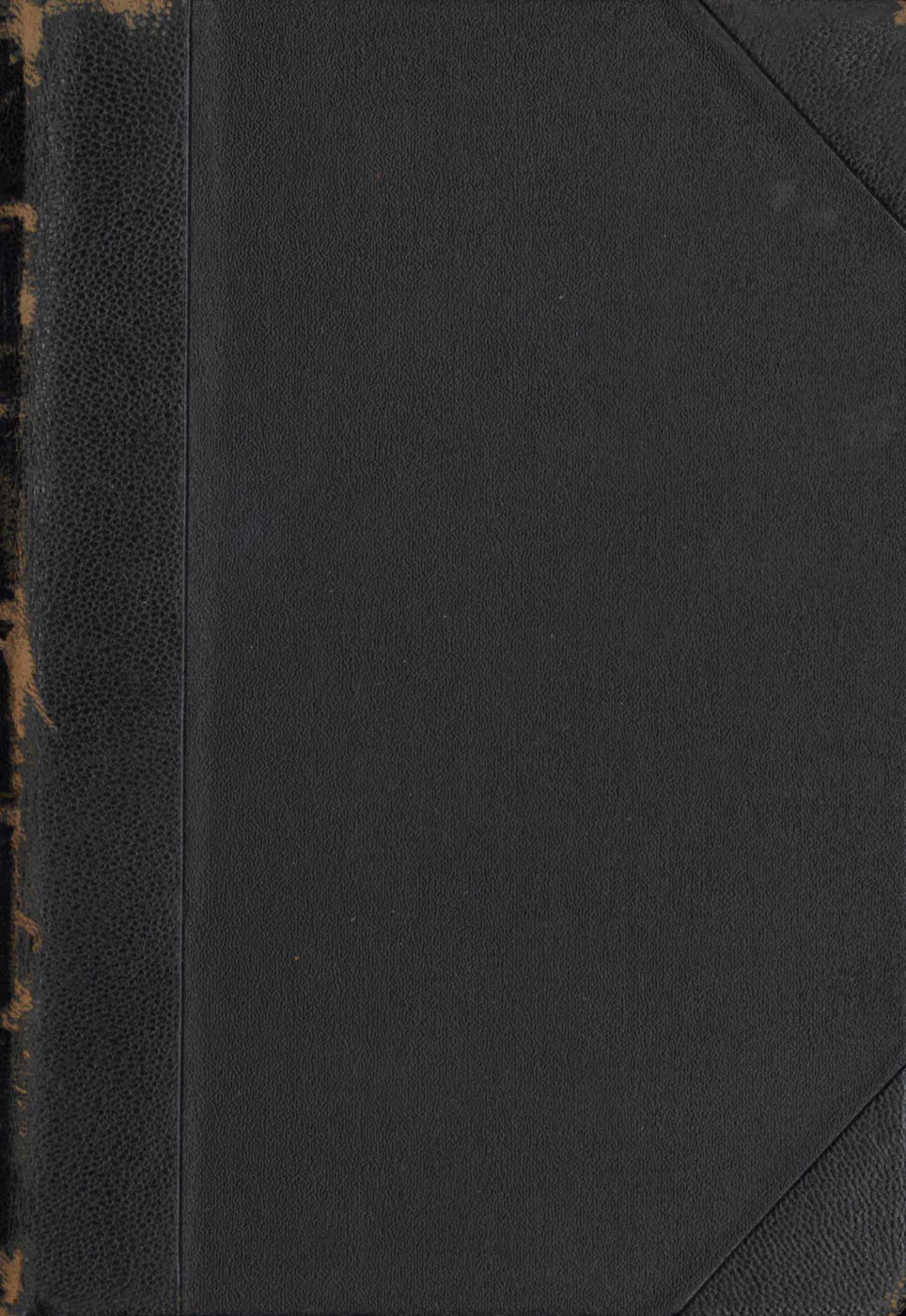
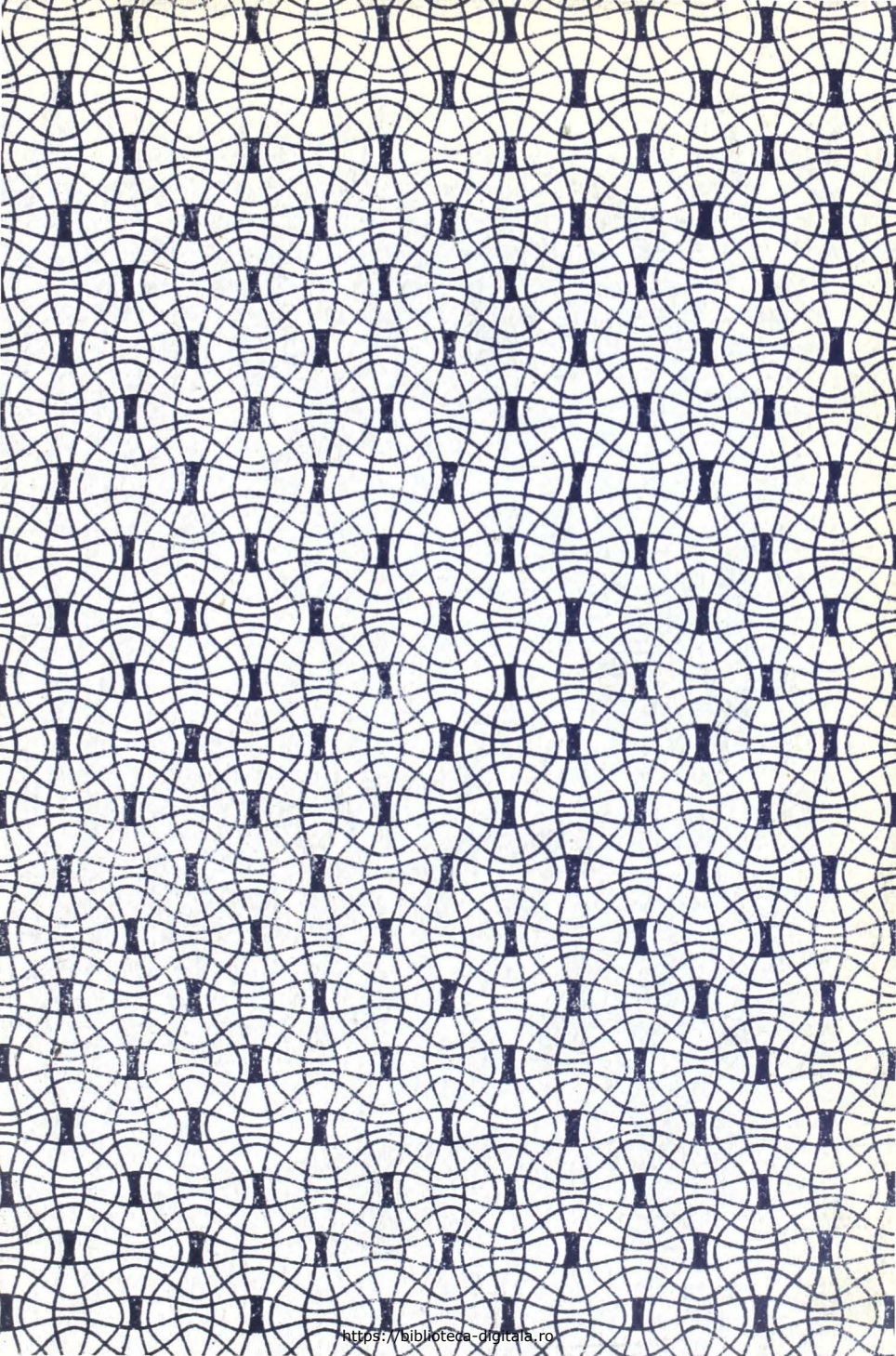




SOCIETATEA
POLITEHNICĂ DIN ROMÂNIA
BIBLIOTECA

Nr. 3157

Locul 176



BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE

ANUL L

C: 2.09.5
Ce: 06.05.00 1936

BIBLIOTECA
Asociația Centrală a Inginerilor din România
Nr. inv. 17282
Locul

Nr. 7, IULIE

C. N. I. T.
BIBLIOTECA POLITEHNICA
Inreg. Nr. 17.282

ART. 34 DIN STATUTE:

Societatea nu este răspunzătoare de părerile
autorilor articolelor publicate în Buletinele sale.

REDACȚIA BULETINULUI: BUCUREȘTI III, CALEA VICTORIEI 118, ETAJ I
TELEFON 4-06/24

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE

NUMĂR APĂRUT LA 1 OCTOMBRIE 1936

S U M A R U L

	Pag.
Din lucrările Soc. Politecnice	523
Luare în considerație de noui membrii	552
Prăbușirea tribunelor din tabăra Cotrocenilor de <i>Ion Ionescu, Gh. Em. Filipescu și Cr. Niculescu.</i>	544
Compararea unor linii din rețeaua C. F. R. din punct de vedere al consumației de combustibil necesar pentru transportul trenurilor de marfă de <i>I. Gr. Stratilescu.</i>	585
Institutul român pentru betoane, construcții și drumuri. Ședința XIV-a.	596
Raidul Băzu Cantacuzino în jurul lumii.	598
Note. — Influența seismelor asupra construcțiilor de <i>D. Stan.</i>	599
Noile prescripții franceze pentru protecția lucrătorilor în stabilimentele ce utilizează curentul electric de <i>P. Neamțu.</i>	600
Laboratorul Soc. Comunale a Tramvaelor București de <i>P. Neamțu.</i>	602
Buletinul bibliografic I. R. E.	604
Sumarele Revistelor.	605

DIN LUCRĂRILE SOCIETĂȚII POLITECNICE

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 27 APRILIE 1936

Ședința se deschide la ora 16 și 40 minute, sub președinția d-lui *Constantin D. Bușilă*.

Din Comitet sunt prezenți d-nii: *Th. Atanasescu, I. Cantuniari, I. I. Chițulescu, Gh. Em. Filipescu, Șerban Ghica, A. G. Ioachimescu, Ion Ionescu, M. Manoilescu, Cristea Mateescu, C. Pădunescu, Gr. Stratilescu* și *N. Vasilescu-Karpen*.

Din partea Comitetului de redacție al Buletinului asistă d-l *Petre Neamțu*. Asistă și d-l Censor *D. Stan*.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* citește o scrisoare din partea d-lui *Luca Bădescu* prin care își scuză lipsa, din cauză de boală. Comitetul ia act, dorindu-i o grabnică însănătoșire.

D-l Secretar *Șerban Ghica* citește procesul-verbal al ședinței trecute, care se aprobă.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, relativ la vizita inginerilor francezi, arată că la 7 și 8 Aprilie, a văzut pe delegații organizatori francezi cu care ocazie a discutat unele detalii ale excursiei în țara noastră și deci cere autorizația Comitetului, să procedeze la alcătuirea programului definitiv.

D-sa arată că sosirea grupului excursionist va fi probabil la 17 Septembrie, când vor debarca la T. Severin, venind cu vaporul pe Dunăre din Jugoslavia.

Pentru a face față cheltuelilor strict necesare primirii și recepției, d-l Președinte propune, și Comitetul aprobă, să se facă un apel din partea

Societății Politecnice și A.G.I.R., care s'a asociat la organizarea recepției, în scopul de a se strânge o sumă de circa 200.000 lei.

Banii ce se vor aduna vor fi depuși la Banca Românească, la dispoziția Societății Politecnice, într'un cont special, iar ridicările, pentru acoperirea nevoilor să se poată face la semnătura d-lui Președinte plus aceea a d-lui Casier al Societății.

În ceea ce privește alcătuirea broșurii asupra progreselor tehnice în România, d-l Președinte speră că în curând să poată convoca persoanele care ar putea colabora pentru diferite capitole ale lucrării. Broșura va fi ilustrată.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* aduce la cunoștința Comitetului că Societatea Română de Știință ne-a cerut să ne asociem pentru a sărbători pe *James Watt* și *Jean Marie Ampère*. Comitetul decide a accepta această asociație și delegă pe d-l Președinte să ia cuvântul la ceaședință.

D-l *Ioan Ionescu* spune că în luna August se împlinesc 100 ani dela moartea lui *Navier*, Părintele Rezistenței Materialelor, și crede că Societatea Politehnică este datoră să ia inițiativa comemorării lui. Comitetul roagă pe d-nii *Ioan Ionescu*, *Gh. Em. Filipescu*, *A. Gh. Ioachimescu*, *Gh. Țițeica*, *V. Vâlcovici* și *D. Ghermani* să facă propuneri pentru organizarea comemorării lui *Navier*.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* propune ca să cerem Societății Română de Știință, să se asocieze cu noi la organizarea acestei serbări, ceea ce Comitetul admite.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, repetă apelul făcut într'o ședință precedentă, rugând pe d-nii membri ai Comitetului să se înscrie în Societatea Inginerilor civili din Franța.

Împlinindu-se termenul cerut de Statute, se proclamă membrii noi aleși ai Societății Politehnice, d-nii: *Bogdan P. Gheorghe*, *Marinescu Nicolae* și *Țițeica Radu*.

Se ia în considerație cererile de membrii noi ale d-lor: *Butaș C.*, *Scriban N.* și *Ștefaniu Gh.* și se hotărăște să se publice în Buletin.

Se trece la diverse.

1. *Regia Autonomă C.F.R.*, notifică denunțarea contractului de închiriere pe care-l are cu Societatea Politehnică pentru etajul VI, pe data de 26 Octomvrie 1936.

Comitetul ia cunoștință, și roagă pe d-l Inginer Inspector General *N. Georgescu* să se ocupe cu închirierea localului rămas liber.

D-l *T. Atanasescu* aduce la cunoștința Comitetului că Societatea « *Petroșani* » dorește să închirieze întreg imobilul, fost închiriat Căilor Ferate și s'au și început discuțiile pentru aceasta.

2. *Institutul Român pentru betoane și drumuri moderne*, amintește că debitul Societății Politecnice, reprezentând cotizațiile pe anul 1936, se ridică la suma de 5.000 lei și roagă să fie plătit.

Comitetul a decis să se trimeată Societății Comunale a Tramvaelor din București, cu rugăciunea să facă plata în conformitate cu promisia dată de colegul nostru, d-l Gh. Em. Filipescu, Directorul general al numitei Societăți, în ședința Comitetului dela 5 Febr. 1935.

3. *Confederația Asociațiilor de profesioniști intelectuali din România* (C.A.P.I.R.) aduce la cunoștință că în ședința sa dela 6 Aprilie a Comitetului de direcție a luat cunoștință de desemnarea supleanților în Consiliul general.

4. *Cercul Electrotehnic* comunică conferințele pe care le va mai ține în actuala sesiune, în cadrul Societății Politecnice și care vor avea loc în zilele de Joi, 30 Aprilie și Joi, 14 și 28 Mai, comunicând și numele conferențiarilor, precum și subiectele ce vor trata.

Comitetul ia cunoștință.

5. Inginerul *Cristea Cezar* cere să i se dea cât e 10 exemplare din Nr. 1 și 2 în care a avut articolul *Aspecte din problemele economiei Forestiere*, în cadrul timpului. *Renașterea forestieră română*.

Comitetul aprobă.

6. *Călin Gh.* cere Buletinul Nr. 12 pe care nu l-a primit.

Comitetul aprobă.

7. Se primește o revistă cuprinzând serbările pentru: « *Le centenaire d'Ampère* ».

8. *Institutul Național Român pentru studiul amenajării și folosirii izvoarelor de energie* (I.R.E.) trimite un prospect asupra cursurilor de vară organizate de Școala Politehnică din Karlsruhe.

Comitetul decide să se trimeată la Buletin pentru a fi publicat.

9. *Koh-I-Noor*, cere o listă de adrese a membrilor Societății în scop de propagandă.

Comitetul admite să se trimeată lista de adrese cerută.

10. *Asociația Generală a producătorilor și distribuitorilor de energie electrică din România* (A.P.D.E.) face cunoscut că al 6-lea Congres Internațional al Producătorilor și Distribuitorilor de energie electrică va avea loc anul acesta la Schéveningue în Olanda între 10 și 20 Iunie, și trimite programul pentru a fi adus la cunoștința membrilor Societății.

Comitetul decide să se publice o notiță în Buletin.

11. *V.D.I. Verlag* din Berlin, comunică că a trimis un extras din *V.D.I.*, care cuprinde un articol privitor la dimensiunile, construcția și descrierea noului Balon-Dirijabil-Zeppelin L. Z. 129.

12. *Standard Electrica Română* S. A. din București trimite un buletin informativ asupra marilor construcții de posturi de radio în Anglia, Spania, etc.

Comitetul a luat cunoștință.

S'au primit și următoarele cărți și lucrări pentru care, Comitetul decide să se expedieze scrisori de mulțumire trimițătorilor:

1. Rusia Sovietică, de V. Melega.

2. Annuaire de la Société des Ingénieurs Civils de France pe 1936.
3. Buletinul « C.E.R. ». Vol. I, Fasc. III, pe Decemvrie 1935, trimis de Comitetul Electrotehnic Român.
4. Chemarea Socială a Inginerului Silvic, de Ing. Cezar Cristea.
5. A 38-a adunare generală a Societății « Progresul Silvic » din zilele de 25—28 Mai 1934, un frumos volum trimis de Societatea « Progresul Silvic ».
6. Ultimul număr al revistei « Lorenz Berichte » al Casei Lorenz din Berlin, trimis de Standard Electrica Română S. A din București.
7. Profils longitudinaux d'égale visibilité dans la construction des salles de spectacle de Inginer Cristea Mateescu.

Înainte de ridicarea ședinței, d-l Președinte *Constantin D. Bușilă* atrage atenția Comitetului asupra faptului că în cursul acestui an vor avea loc o serie de congrese, printre cari: *a)* al 2-lea Congres al Marelor Baraje la Washington; *b)* Congresul de chimie la Londra; *c)* De poduri și șarpante la Paris și invită pe d-nii membri cari se pot deplasa să se înscrie din vreme în vederea participării la acelea care îi interesează.

D-l casier *Th. Atanasescu*, prezintă un proiect de apel către membrii Societății, ca să-și plătească cotizațiile curente cât și cele rămase neachitate din trecut.

Comitetul decide să se publice în Buletin.

Înainte de ridicarea ședinței, d-l Casier *Th. Atanasescu*, comunică Comitetului că a primit dela d-l *Șerban Ghica* un plic cu o serie de acte privind fondul localului Societății Politecnice, asupra căroră, d-sa dă unele relații.

Comitetul îl roagă pe d-l Atanasescu să lămurească întreaga chestiune.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la ora 18.

Prezentul proces-verbal a fost aprobat în ședința Comitetului dela data de . . .

Președinte, *Constantin D. Bușilă*

Secretar, *I. I. Chițulescu*

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 28 MAI 1936

Ședința se deschide la ora 18 sub președinția d-lui *Constantin D. Bușilă*.

Din Comitet sunt prezenți d-nii: *Th. Atanasescu, Th. Balș, I. I. Chițulescu, Șerban Ghica, A. Gh. Ioachimescu, Ion Ionescu, C. Păunescu, N. P. Ștefănescu și Al. Teodoreanu.*

Asistă d-nii: *N. Georgescu*, administratorul localului și *N. N. Georgescu*, din partea Comitetului de redacție al Buletinului.

Înainte de a intra în ordinea de zi, d-l Președinte *C. D. Bușilă* aduce la cunoștința Comitetului că la 4 Mai a avut loc comemorarea lui *James Watt* și a lui *Marie Ampère* sub președinția M. S. Regelui Carol al II-lea. La această comemorare a luat cuvântul d-nii: *V. Vâlcovici*, fost ministru, din partea Societății Române de Științe; *Const. D. Bușilă*, din partea Societății Politecnice; *Dr. C. Angelescu*, Ministru Instrucțiunii; *N. Vasilescu-Karpen*, din partea Academiei Române; *D. Hurmuzescu*, Decanul Facultății de Științe; la cari au răspuns d-nii: *Marchiz d'Ormesson*, Ministrul Franței și *Reginald Hoare*, Ministrul Angliei.

Tot înainte de intrarea în ordinea de zi, d-l Președinte *Const. D. Bușilă* aduce la cunoștința Comitetului alegerea colegilor noștri d-nii *V. Vâlcovici* și *Gh. Em. Filipescu*, ca membri corespondenți ai Academiei Române și a d-lui *L. Mrazec*, ca membru corespondent al Academiei de Științe din Paris.

Comitetul luând cunoștință cu plăcere, decide să se trimită o scrisoare de felicitare celor onorați cu aceste distincțiuni.

D-l Președinte *Const. D. Bușilă* comunică de asemenea că la 27 Aprilie s'a primit o invitație din partea Partidului Național Țărănesc, pentru a lua parte la o manifestație în cadrul partidului, și arată că întru cât Societatea noastră n'a intrat în nici o manifestare politică, nu s'a dat niciun curs invitației.

Comitetul împărtășește punctul de vedere al d-lui Președinte.

Intrând în ordinea de zi, d-l Președinte *Const. D. Bușilă*, expune ultima fază a programului primirii inginerilor francezi.

În concluzie, d-l Președinte arată că se așteaptă răspunsul la ultima scrisoare care s'a trimis la Paris și atunci va convoca atât Comitetul cât și persoanele ce s'au destinat să colaboreze la broșura proiectată.

D-l *N. P. Ștefănescu* spune că trebuie luat contact cu d-l *N. N. Săveanu*, președintele Camerei, deoarece în aceleași zile este și Congresul interparlamentar pentru Comerț. D-sa mai arată că pentru acest congres, colegul nostru d-l *Manoilescu* a fost însărcinat ca împreună cu alții să alcătuiască o lucrare asupra Țării Românești și deci crede că ar fi bine să se vorbească și cu d-sa, pentru ca, eventual, întregul nostru Comitet pentru alcătuirea broșurii, să colaboreze cu d-l *Manoilescu*, în vederea unei lucrări comune și în acest caz mai completă.

D-l Președinte *Const. Bușilă*, mulțumește d-lui *Ștefănescu* pentru prețioasele comunicări și sfaturi, și adaugă că crede că este bine să se ceară și dela Ministerul de Externe broșuri de propagandă. În ce privește alcătuirea broșurii și cheltuelile necesare primirii, de acord cu întregul Comitet propune alcătuirea unui Comitet Financiar ad-hoc compus din d-nii: *N. P. Ștefănescu*; *N. Teodorescu*; *Zamfir Cristodorescu*; *Bujoi*; președinții Societăților Politecnice și A.G.I.R. și Casierul Societății noastre.

Se hotărăște de asemenea să se convoace din nou Comitetul de recepție completat cu d-nii: *Malaxa, Aușnit, Baliff, Tiberiu Eremia*, d-l *Ion Marinescu* dela Soc. Concordia, *V. Vălcovici, Gh. Em. Filipescu* și *Mrazec*, Joi 4 Iunie ora 16.

D-l Secretar *Șerban Ghica* cetește raportul Comisiei speciale pentru acordarea premiului *I. Ștefănescu-Radu*.

Timpu fiind prea înaintat, ne mai fiind timp până la încasarea cu-poanelor ultime, ar trebui ca cineva să avanseze sumele corespunzătoare valorii lor.

D-l *A. Gh. Ioachimescu* spune că d-l *Ștefănescu-Radu* i-a comunicat că va avansa sumele.

Comitetul aprobă raportul.

Implinindu-se termenul cerut de statute se proclamă ca membrii noul ai Societății Politecnice, d-nii: Căpitan Ing. *Bosoancă Mihail*, și Inginerii *Dumitrescu Anghel, Giurea Ion, Gheorghiu Alex., Novacovici N-lae, Petrescu-Prahova Gheorghe* și *Soneriu Niculae*.

Se ia în considerație cererile de membri noi ale d-lor: Profesor *Io-nescu-Sisești George*; Profesor *Nasta Alexandru*; Inginer Agronom *Pă-săreanu Vasile*; Inginer *Georgescu Ciupagea Iulian* cu diploma Facultății de Științe din Iași, Secția Fizico-Chimice și Electro-Technice; Inginer *Găcl Ioan*; Căpitan-Inginer *Istrate C.*; Maior *Linteș-Ion*; Locot.-Comandor-Ing. *Marcu Vasile*; Inginer *Nemeș Ion* și Căpitan-Comandor *Tatu I.* și se hotărăște să fie publicate în Buletin în conformitate cu prevederile statute.

Se trece la cercetarea corespondenței.

D-l Ing. *C. Orghidan* a trimis o scrisoare cu data de 6 Mai prin care comunică donarea pentru biblioteca Societății noastre a unui număr de 351 diferite volume aproape toate legate, pentru care lucru Comitetul, luând cunoștință cu plăcere, hotărăște ca volumele să fie așezate în dulapuri speciale în imediata apropiere a dulapurilor cu alte volume din donațiunile anterioare ale d-lui Orghidan, care poartă inscripția numelui său și decide să i se trimeată o scrisoare în care să se exprime viile mulțumiri ale Comitetului.

Dirrecțiunea Generală a Casei Autonome a Monopolurilor Regatului, trimite o scrisoare prin care aduce la cunoștința Societății Politecnice desvelirea monumentului și dicat Ing. *I. D. Teodor*, și invită Societatea Politehnică, al cărui membru distins a fost Ing. *Teodor*, să participe la solemnitatea desvelirii monumentului.

D-l Președinte *C. D. Bușilă*, adaugă că întru cât Ing. *Teodor* a fost și secretar al Societății noastre, crede că cineva din Comitet să ia cuvântul la această solemnitate.

D-l *A. G. Ioachimescu* spune că d-sa va vorbi și ca fost bun prieten cu *Teodor*, și atunci va adăuga și cuvintele din partea Societății Politecnice.

Comitetul luând cunoștință de data și locul solemnității, mulțumește d-lui *Ioachimescu* pentru sarcina ce și-a luat.

Societatea *Progresul Silvic*, sărbătorind 50 de ani dela înființarea sa invită Societatea Politecnică să participe la ședința festivă ce se va ține în ziua de 31 Mai.

Comitetul roagă pe d-l Vicepreședinte *Stratilesco* să reprezinte Societatea Politecnică la acea sărbătorire, luând, eventual, și cuvântul.

Ministerul Muncii și Ocrotirilor Sociale, roagă să i se comunice propunerile Societății Politecnice pentru repartizarea pe grupe de meserii apropiate sau înrudite în vederea constituirii comisiunilor de calificare profesională prevăzute de art. 115 din *Legea pentru pregătirea profesională și exercitarea meseriilor*.

Comitetul roagă pe d-nii *Teodor Balș* și *C. Pdunescu* să alcătuiască tablourile cerute.

Institutul Național român pentru betoane și drumuri moderne (I.R.D.B.) cere o modificare în programul conferințelor sale și cere să se rezerve sala pentru ziua de Joi 4 Iunie pentru Conferințele d-lor Ing. Dr. S. Solacolu și Ing. D. Atanasiu.

Comitetul aprobă cererea.

Biblioteca Universității Regele Carol al II-lea cere anii 1—XXXV; XXXVI, 1—6 și 10—12; XXXVII; XXXVIII; XXXIX 1—4 ai Buletinului Societății noastre, dar mai ales volumul XI Nr. 3 din 1895.

Comitetul regretă mult că nu se poate satisface cererea pe trecut neavând disponibile aceste colecții.

Aprobă însă că începând cu Nr. 1 al anului curent să se trimeată regulat Buletinul.

În legătură cu această chestiune d-l N. N. Georgescu spune că în baza unei autorizații date într-o ședință precedentă a găsit 107 exemplare din Nr. 4/1935, și deci este de părere să se aprobe cererea d-lui G. Oproiu, de a i se da un număr de 27 exemplare pentru Biblioteca Academiei, ceea ce Comitetul aprobă.

Societatea Comunală a Tramvaelor București, face cunoscut depunerea sumei de lei 5.000 pentru achitarea contribuției Societății Politecnice la Institutul Român de Betoane și drumuri moderne pe anul 1935.

Comitetul decide să se mulțumească Societății de Tramvae.

Institutul român de betoane și drumuri moderne trimite rezumatul comunicărilor Cercului Timișoara.

Comitetul decide să se publice în Buletin.

Biblioteca Școlii Politecnice din Brno cere Buletinul Nr. XXXIX/935 Nr. 7 și 8.

Comitetul aprobă.

Societatea Cultul Eroilor, roagă să se cumpere un număr de 600 insigne contribuind astfel la înfăptuirea și perpetuarea operei de recunoștință pentru cei căzuți în războiu.

Comitetul constatând că Societatea nu dispune de fonduri pentru asemenea cheltuieli, ea fiind o Societate pur științifică, hotărăște cu regret să se înapoeze cele 600 bucăți insigne.

Editura Minerva din Berlin, trimite spre corectură o bandă care anunță Soc. Politecnică.

Comitetul decide să se răspundă cu corectura că, astăzi Societatea are 1009 membri și 4450 volume în Bibliotecă.

Institutul Național Român pentru studiul amenajării și folosirii izvoarelor de energie, face cunoscut că renunță la sală în ziua de 26 Mai.

Comitetul ia cunoștință.

Institutul Național Român pentru studiul amenajării și folosirii izvoarelor de energie, aduce la cunoștință că în urma înțelegerii cu Institutul Român de betoane și drumuri moderne, a obținut prin cedare, sala pentru ziua de 25 Mai.

Comitetul ratifică schimbul.

Engineering News Record din Londra comunică că n'a primit plata abonamentului.

Comitetul ia cunoștință că abonamentul s'a plătit prin « Cartea Românească ».

Engineering News Record, revine la scrisoarea precedentă.

Ambele scrisori s'au tratat cu un singur răspuns.

Japanese National Committee World Power conference, face cunoscut că a primit Buletinul Societății anul L, Nr. 1 și Nr. 2.

Comitetul ia cunoștință.

Biroul internațional al muncii de pe lângă Liga Națiunilor trimite o specificare a publicațiilor sale.

Koh—I—Noor mulțumește pentru lista membrilor.

Asociația Inginerilor C.F.R. cere sala pentru Adușarea generală în ziua de 31 Mai.

Comitetul aprobă.

S'au primit și următoarele publicațiuni:

1. « A 18-a bătălie în istoria lumii » de Viconte d'Abernon trimeasă de Uniunea Universitară Poloneză « Liga ».

2. « Buletinul I.R.E. », anul IV, Nr. 1.

3. « Construcția materialului rulant ușor », de C. Ciorănescu.

4. « Trei lucrări », de Ing. N. N. Ganea.

5. S.T.B. « Darea de seamă a Consiliului de administrație din 21 Martie 1936 ».

6. Caietul Nr. 1 din Volumul 15 al publicației « Wissenschaftliche Veroeffentlichungen aus den Siemens-Werken » trimeasă de Societatea « Siemens-Schuckert ».

7. Buletinul Societății Regale Române de Geografie, Tomul LIV din 1935.

8. *Überrasche Post* Nr. 26 din Mai 1936.

9. Die Schalltechnik Nr. 1/2—1936.

10. Generala, Societate de asigurare. Raportul Consiliului de administrație din 28 Aprilie 1936.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la ora 19 și 15 minute.

Prezentul proces-verbal a fost aprobat în ședința Comitetului dela 30 Iulie 1936.

Președinte, *Constantin D. Bușilă*

Secretar, *I. I. Chiulescu*

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 7 IULIE 1936

Ședința se deschide la orele 18 $\frac{1}{2}$ sub președinția d-lui *Constantin D. Bușilă*.

Sunt prezenți d-nii: *Theodor Atanasescu, Luca Bădescu, Gh. Em. Filipescu, Șerban Ghica, Andrei G. Ioachimescu, Ion Ionescu, Grigore Strătilescu și Alexandru Teodoreanu.*

Asistă d-l *Nicolae N. Georgescu*, secretar de redacție al Buletinului. Chestiunile înscrise la ordinea zilei sunt:

1. Vizita inginerilor francezi în România.
2. Situația financiară.
3. Luare în considerare și proclamare de membri noi.
4. Diverse.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* face o scurtă dare de seamă asupra preparării programului vizitei inginerilor francezi în România; în acest scop s'a stabilit și am trimis la Paris ultima noastră propunere care comporta un itinerar principal cu o serie de variante, la alegerea d-lor excursioniști. Cum exact la datele fixate de către « Societatea inginerilor civili din Franța » se întrunește la București Conferința Interparlamentară de Comerț, am cerut camarazilor noștri francezi să deplaseze puțin data sosirii în România pentru ca excursiunea să se termine până la 16 Septemvrie sau să înceapă după 21 Septemvrie.

La aceste comunicări ale noastre, « Societatea Inginerilor civili din Franța » ne-a scris la 26 Iunie 1936 arătându-ne că nu mai poate schimba data, așa încât programul definitiv ce și-a stabilit este următorul:

16 Septemvrie, sosirea cu vaporul în T.-Severin și plecarea spre București.

- | | |
|---------------|-------------------------|
| 17 Septemvrie | București, |
| 18 | » Constanța, |
| 19 | » Regiunea petroliferă, |
| 20 | » Sinaia și plecarea. |

În același timp ni se comunică că au aranjat direct cu « Compania W. L. Cook » chestiunea transportului și camerilor la hoteluri.

Luăm deci cunoștință și rămânem în cadrul acestui program general, urmând a ne ocupa de aranjamentele de detalii.

Intru cât am obținut o reducere de 75% pentru transportul pe C.F.R., vom comunica la Paris pentru ca de această reducere să profite colegii noștri francezi.

Comitetul ia cunoștință de expunerea d-lui Președinte și-i dă mandat de a se ocupa de organizarea detaliată a acestei primiri.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* roagă să se amâne pentru ședința viitoare a Comitetului examinarea situației financiare în curs, avându-se în vedere că avem chestiuni mai urgente de examinat azi.

Comitetul aprobă această propunere.

D-l Președinte mulțumește d-lor *Ion Ionescu, Gh. Em. Filipescu și Cristea Niculescu* pentru foarte interesantele conferințe ținute la 24 Iunie a. c. la Societate, asupra prăbușirii tribunelor dela Cotroceni, în ziua de 8 Iunie 1936.

Totodată mulțumește pentru strădania cu care d-lor au intervenit și obținut dela Primăria Municipiului București decizia din 23 Iunie a. c. cu privire la autorizațiile pentru construcții sub condiția ca planurile să fie calculate și semnate și de un Inginer constructor pentru partea relativă a construirii.

D-l Președinte adaugă că pe lângă această acțiune Societatea Politehnică trebuie să se sesizeze de accidente ce s-au produs și să urmărească instituirea cât mai de grabă a unei Poliții de Construcții, prin elaborarea și urmărirea aplicării prescripțiilor de calcul și de execuție. În acest scop d-sa crede necesar că Societatea noastră să atragă atențiunea autorităților competente, în special Ministerului Lucrărilor Publice.

D-l *Ion Ionescu* arată că Institutul de betoane și drumuri moderne a numit o Comisiune pentru studierea chestiunii Poliției Construcțiilor. S'a ținut doar o singură ședință dar, dela început, inginerii s-au izbit de amestecul arhitecților cari vor să monopolizeze direcția construcțiilor. Arhitecții vor de fapt să ia inginerii ca subalterni, ceea ce este inadmisibil. Este sigur că inginerii nu vor putea accepta consfințirea unui asemenea rol și atunci delegații ingineri din Comisia amintită probabil că se vor retrage.

D-l *Andrei Ioachimescu*: De ce să se retragă Ingerii din acea Comisiune? Să lase pe alții să se retragă.

D-l *Ion Ionescu*: Ingerii vor trebui să se retragă pentru că biroul acelei Comisiuni trage mai mult în balanța arhitecților. Aceasta se poate vedea de pe acuma, chiar din proiectul de regulament ce se întocmește. Am fost acum de curând și la d-l Rector al Școalei Politehnice și am constatat că și d-sa nu este prea hotărât de partea inginerilor. De altfel, în urma dărei deciziei Primăriei din 23 Iunie, delegația arhitecților a fost

de a protestat la Primărie, argumentând că ar fi având legea de partea lor. Dar monopolul ce-l susțin nu este imperativ pus în lege. Exclusivitatea de care vor arhitecții să se prevaleze este prevăzută numai în regulamentul legii și deci nevalabilă ca depășind legea.

D-l *Președinte Constantin D. Bușilă*: Măsuri de control a proiectării și execuției lucrărilor, exercitarea unei poliții a construcțiilor deci, se vor putea exercita indiferent dacă este vorba de arhitect sau inginer și în felul acesta, scopul va fi atins.

D-l *Ion Ionescu*: După normele actuale, cine iscălește un plan care ar veni să fie supus controlului Poliției de construcții? Arhitectul.

D-l *Gh. Em. Filipescu*: Și să elaborăm noi reguli polițienești pentru a controla și pune la adăpost pe arhitecți de erori?

D-l *Președinte*: Cred totuși că ar fi bine să intervenim la Ministerul Lucrărilor Publice pentru a se reglementa modul de proiectare și de execuție a construcțiilor. Un asemenea control obținut nu ar putea strica pentru scopul ce urmărim.

D-l *Ion Ionescu*: Chestiunea este ca să ajungem să știm cine își ia răspunderea.

D-l *Luca Bădescu* este de părere ca acțiunea să se concentreze deocamdată numai în sprijinul rezolvării chestiunii semnării planurilor pentru autorizațiile dela Primărie. E o acțiune care se găsește începută și se desfășoară cu succes. Ea mai are avantajul de a fi mai directă și imediat eficace. Susținându-se numai acțiunea dela Primărie se va evita pericolul slăbiri prin urmărirea deodată a două obiective.

D-l *Gh. Em. Filipescu*: Urmărirea concomitentă și a chestiunii Poliției de construcții nu remediază cu nimic situația. Din contra poate fi pentru unii prilej de diversiune. Am obținut dela Primărie ordonanța semnării planurilor. Vă rog să ne dați concursul acum ca să o câștigăm definitiv și să consolidăm aceea ce am obținut. Să urmărim apoi a câștiga progresiv, punct cu punct și celelalte revendicări ale inginerilor. Vom ajunge fără îndoială așa a obține și o poliție de construcție, cu prescripții de anvergură. Însă Societatea Politehnică să ne dea concursul acuma, pentru a obține ca inginerii să fie măcar tratați pe același picior de egalitate cu arhitecții. Societatea Politehnică să intervină de urgență în acest sens la Minister și la Primărie.

D-l *Andrei Ioachimescu*: Să nu deplasăm chestiunea ci să ne concentrăm efortul asupra acțiunii începute.

D-l *Ion Ionescu*: Să păstrăm o acțiune cu obiectiv unitar.

D-l *Luca Bădescu* arată că ordonanța obținută este chiar de pe acum foarte puternic atacată de grupurile interesate.

D-l *Președinte Constantin D. Bușilă*: Sunt de acord să urmărim consolidarea celor obținute prin ordonanța Primăriei din 23 Iunie a. c. și vom face intervenții la Primărie pentru a susține mai departe cauza inginerilor. În acest sens am făcut chiar o circulară prin care invităm pe

membri noștri ingineri constructori să ceară înscrierea în tabloul Municipiului; circulara este sub tipar și va fi cât de urgent expediată. Ea va întări curentul opiniei inginerilor.

Mențin însă părerea ce am exprimat asupra necesității reglementării proiectării și execuției construcțiilor, prin măsuri raționale dar foarte rigurose aplicate; convin însă ca pentru moment să amânăm această chestiune pentru a urmări acțiunea începută de către colegii noștri pe lângă Primăria Municipiului București.

D-l Șerban Ghica citește o adresă primită din partea *Corpului Arhitecților din România* prin care se face o nepotrivită întâmpinare asupra conferinței ținută la Societatea Politehnică în ziua de 24 Iunie a. c.

D-l Gh. Em. Filipescu: Țin să protestez contra unei asemenea adrese vexatorii; noi inginerii nu suntem și nu putem fi aserviții arhitecților. Să se scrie aceasta în Procesul-Verbal.

D-l Președinte Constantin D. Bușilă: Vom discuta conținutul acestei adrese și vom da un răspuns; dela început însă trebuie a menționa că forma sub care se prezintă adresa Corpului arhitecților nu corespunde cu relațiile existente între corpul inginerilor și cel al arhitecților, relațiuni cari ar trebui să subsiste și mai departe lucrând împreună pentru un interes general. În răspunsul nostru cred că va trebui să păstrăm o formă mai urbană, și să nu răspundem pe același ton.

D-l Gh. Em. Filipescu: Blamul s'a adus. Ce-am vorbit aici la conferință am vorbit și la Tribunal, sub jurământ. Calcularea pieselor construcțiilor revine numai inginerilor și dacă arhitecții consideră că a spune acest adevăr, care nu mai poate fi contestat, este o insultă, nu pot califica procedeul.

D-l Ion Ionescu: În conferința dela 24 Iunie am atacat necompetența din serviciile publice, lucru ce l'am făcut și sub prestare de jurământ la Tribunal. Nu puteam depune neadevăruri pentru a fi pe placul D-lor Arhitecți.

D-l Gh. Em. Filipescu: Răspunsul trebuie să fie tare. Nu putem face pe delicații când ni se scrie așa cum ni s'a scris.

D-l Președinte: Răspunsul poate să fie foarte tare; dar fin și urban. Se stabilește să se facă o scrisoare de răspuns. Textul va fi întocmit de către d-l Theodor Atanasescu și adus în discuțiunea Comitetului care se va întruni Sâmbătă 11 Iulie a. c. orele 16½, în acest scop.

Se examinează admiterile de membri noi în Societate.

În virtutea art. 7 din Statute, împlinindu-se termenul cerut și neînvîndu-se nicio contestație, se proclamă membri ai Societății Politehnice d-nii: *Alexandrescu I. Nicolae, Ciuntu Vasile, Manolescu I. Nicolae, Riman I. Ioan, Voicu Octavian și Ghiulamila Dumitru.*

Comitetul ia în considerare cererile pentru admiterea ca membri noi în Societate a d-lor: *Bocioacă R. Aurelian, Catz F. Simon, Gheorghiu Gh., Pelecudi Gheorghe și Popescu Gh. Alexandru.*

Avându-se în vedere restanțele importante pe cari le au chiriașii din parterul imobilului Societății, Comitetul decide a ruga printr'o scrisoare pe d-l *Nicolae I. Georgescu*, delegat cu administrarea localului Societății să reia intervențiile pentru obținerea încasărilor; sumele fiind absolut necesare echilibrării bugetului Societății.

Comitetul ia cunoștință că Buletinul Societății pe Iunie este sub tipar.

În urma intervenției *Institutului Național Român pentru studiul amenajării și folosirii izvoarelor de energie* cu scrisoarea Nr. 1023 din 30.VI.1936, Comitetul Societății noastre desemnează pe d-l *Ing. Mircea N. Georgescu* ca delegat în Comisiunea ce se va institui de susmenționatul Institut în vederea discutării chestiunii stabilirii unui vocabular internațional oficial de acustică.

Se trece la examinarea corespondenței. Comitetul ia cunoștință de următoarele:

— Scrisoarea din 5 Iunie 1936 a d-lui *Prof. Ludovic Mrazek* prin care mulțumește Societății Politecnice pentru felicitările și sentimentele exprimate cu ocazia alegerii sale ca membru corespondent al Academiei de Științe din Paris.

— Scrisoarea Nr. 784 din 24.6.1936 a *Corpului Arhitecților din România* prin care suntem invitați la o recepție în onoarea Președintelui arhitecților francezi. Se va răspunde mulțumind și arătându-se regretul de a nu fi putut participa la acea recepție, întru cât invitația s'a primit după ce recepția avusese loc.

— Scrisoarea de mulțumire a d-lui *Victor Vâlcovici* din 3 Iunie 1936 pentru felicitările ce s'au adresat cu ocazia desemnării sale ca membru corespondent al Academiei Române.

— Scrisoarea d-lui inginer șef *Constantin E. Gabrielescu* prin care face o întâmpinare asupra unei recenzii făcută broșurii sale intitulată «*Calculul plăcilor de beton armat cu armătura încrucișată*», recenzie apărută în Buletinul Soc. Politecnice Nr. 5 din Mai 1936, sub semnătura d-lui inginer *S. Catz*.

În urma explicațiunilor date de d-nii Profesori *Ion Ionescu* și *Gh. Em. Filipescu* se decide ca adresa în chestiune să fie clasată la dosar.

— Adresa Nr. 454 din 24.VI.1936 a *Institutului Român pentru Betoane, Construcții și Drumuri* (I.B.C.D.) prin care se trimite rezumatul conferinței d-lui Inginer Inspector General *Ramiro Zamfirescu* cu titlul «*Șoselele bituminoase*» ținută la 23.VI.1936 în sala Societății Politecnice.

Se recomandă Redacției Buletinului Societății Politecnice.

— Adresa Nr. 391 din 9-VI.1936 a I.B.C.D. prin care se trimite rezumatul comunicărilor d-lor:

Ing. Dr. S. Solacolu: «*Câteva cazuri de cimenturi alterate*».

Ing. D. Atanasiu: « *Construcțiunea șoselei laborator* ».

Se recomandă de asemeni Redacției Buletinului.

— Apelul Comitetului de organizare a raidului *Băzu Cantacuzino* împrejurul globului. Se va publica în Buletin pentru eventuale subscrieri individuale ale d-lor membri. Societatea nu poate subscrie însă, nedispunând de fonduri.

— Apelul Nr. 956 din 25.VI.1936 a *Institutului Român de Energie* (I.R.E.) referitor la broșura comemorării lui André-Marie Ampère.

Comitetul a decis să se publice în Buletin o notiță pentru membri ce ar dori să-și procure broșura.

— Circulara 977.VI.936 I.R.E. împreună cu darea de seamă a *Comitetului Electrotehnic Român asupra activității pe anul 1935*.

— Adresa de mulțumire a *Asociației Inginerilor din Căile Ferate române* (A.I.C.F.R.) pentru că li s'a pus la dispoziție sala în care au ținut Adunarea Generală.

— Circulara 77.757/36 a *Corpului Arhitecților din România* însoțită de 2 exemplare ale tabloului Arhitecților diplomați, înscriși până la 12 Mai 1936. Se va mulțumi.

Circulara din 4 Iunie 1936 a lui *Engineering New Record*.

Circulara din 16.VI.1936 a lui *V. D. I. Verlag Berlin*.

Adresa « *Gazetei Municipale* ». Comitetul nu aprobă însă schimbul cu Buletinul.

S'au primit următoarele tipărituri, pentru care se vor face scrisori de mulțumire trimițătorilor:

Buletinul Ședințelor, al *Societății Române de Științe*.

« Din concepțiile Fizicei moderne: I. Izotopii, II. Apa grea » de *Ilie C. Purcaru*, directorul învățământului profesional din Ministerul Instrucțiunii Publice.

« *Beitrag zur Frage des Wärmeüberganges in der Ausgangperiode bei Verbrennungs-Motoren mit hängenden Ventilen* » de Dr. Ing. *Adrian Stambuleanu*.

« Motorul Diesel pentru automobile, în Germania », de Dr. Ing. *A. Stambuleanu*.

« Construcția materialului rulant ușor » de Ing. *C. Ciorănescu* (trimisă de C.I.C.F.).

« Bulletin de la Société Roumaine de Physique » Nr. 65/936.

« Electrical Communication » din partea lui *Standard Electric Română*.

« Instalații de condiționarea aerului » din partea firmei *Sulzer-Frères S. A.*

« Chemical Engineering Congress of the World Power Conference 1936 » — General Reports on Sections.

Ca urmare la cererea sa, Comitetul aprobă d-lui intendent al Societății *Gh. Aman* un concediu de odihnă de 45 de zile și un avans pe salariu de

lei 5.000 rambursabil prin rețineri din salariu de câte 500 lei pe lună, cu începere din Septemvrie 1936.

Nemai fiind nimic la odinea zilei, ședința se ridică.

Proces-verbal aprobat în ședința Comitetului dela 11 Iunie 1936.
Președinte, *Constantin D. Bușilă*.

Secretar, *Ing. Luca A. Bădescu*

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 11 IULIE 1936

Ședința se deschide la orele 16 $\frac{1}{2}$ sub președinția d-lui *Constantin D. Bușilă*.

Sunt prezenți d-nii: *Theodor Atanasescu, Luca Bădescu, Theodor Balș, Gh. Em. Filipescu, Șerban Ghica, Andrei G. Ioachimescu, Ion Ionescu, C. Păunescu, Grigore Stratilescu și N. Vasilescu-Karpen*.

Asistă d-nii Censori *Ion Bușilă, Nicolae I. Georgescu*, delegat cu administrarea localului Societății și *Nicolae N. Georgescu*, secretar de redacție al Buletinului.

D-l Secretar *Luca Bădescu* dă citire procesului-verbal al ședinței Comitetului dela 7 Iulie 1936. Se aprobă textul, cu unele modificări cerute de d-nii *Const. Bușilă și Ion Ionescu*.

Înainte de a intra în discutarea chestiunilor la ordinea de zi, d-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, pronunță următoarele cuvinte:

A încetat din viață veneratul inginer *Alexandru Cottescu* care, în cursul anilor 1905 și 1906 a prezidat Societatea noastră. De o inteligență remarcabilă, bine pregătit cu o cultură generală și profesională foarte completă, activ, muncitor și bun organizator, Al. Cottescu și-a făcut o întreagă carieră în administrația drumurilor de fier unde a ajuns, destul de curând, la postul de Director General. Căile ferate au profitat de calitățile și munca ce Cottescu a depus și după ce se retrăsese din fruntea acelei administrații, căile ferate au mai avut nevoie de sfaturile sale și, după războiu, îl găsim în fruntea Consiliului de administrație.

În guvernul ce s'a format după încheierea armistițiului, în toamna anului 1918, s'a încredințat lui Al. Cottescu conducerea departamentului industriei și comerțului unde avea ocaziune a-și pune în valoare cunoștințele și concepțiile sale cu privire la îndrumarea economică a țării.

În afară de însărcinările oficiale Al. Cottescu a dezvoltat o mare activitate în domeniul economic; și-a pus cunoștințele și sfaturile sale în folosința numeroaselor instituții financiare, industriale și comerciale, cari au legat numele lui Cottescu de dezvoltarea lor.

Un om cu un frumos caracter, de o amabilitate cum rar se întâlnește, și mai presus de toate de o bunătate rară. Au fost apreciate calitățile morale ale lui Al. Cottescu alături de toate celelalte calități superioare, care i-au deschis drumul frumos ce a parcurs în cariera sa. Ca orișice om, a avut Cottescu și momente de decepții pe care le-a suportat cu multă seninătate, și a avut neplăceri de pe urma bunătații sale prea mari.

Cei ce au cunoscut pe Al. Cottescu, cei ce au avut ocaziunea a lucra cu dânsul, îi vor păstra o frumoasă amintire.

Ca membru al Societății Politecnice, ca membru al Comitetului și ca Președinte al Societății, Al. Cottescu a fost un devotat susținător al Societății noastre, și al Corpului ingineresc. « Societatea Politehnică » va păstra o pioasă amintire fostului ei președinte Al. Cottescu.

În semn de omagiu pentru memoria lui Al. Cottescu, ședința este ridicată.

D-l *Președinte* dă citire scrisorii prin care d-l Prof. Gh. Em. Filipescu mulțumește pentru felicitările pe care Societatea Politehnică i le-a adresat cu ocazia alegerii ca membru corespondent al Academiei Române.

D-l *Președinte* face cunoscut că d-l *Teodor Atanasescu* a făcut redactarea proiectelor de adrese pe care Societatea Politehnică urmează a le trimite Municipiului București și Corpului arhitecților din România. Adresa către Municipiu se referă la chestiunea stabilirii raporturilor de colaborare dintre ingineri și arhitecți. A doua adresă este un răspuns la intervenția atât de neobișnuită a Corpului arhitecților către Societatea Politehnică. D-l *Președinte* a luat cunoștință de textele ce se propun, care sunt făcute sub o formă politicoasă și pe un ton cu totul obiectiv.

D-l *Atanasescu* este rugat să cetească textele ce a redactat.

D-l *Theodor Atanasescu* dă citire proiectului de adresă ce se propune a fi trimis către Municipiu, adăugând că privitor la chestiunea raporturilor dintre ingineri și arhitecți d-sa a mai lucrat la « Asociația Generală a Inginerilor din România » (A.G.I.R.) și anume la redactarea unui Memoriu pentru reglementarea construcțiilor în București, cu care ocazie introdusese personalitatea inginerului ca factor determinant și de prim plan în conceperea și construirea clădirilor. Redactând adresele de intervenție de acum, a avut satisfacția de-a fi — în această privință — în continuare pe calea opiniilor sale.

D-l *Ion Ionescu* cere să stăruim ca să consolidăm rezultatele obținute până acum. Adresa Societății Politecnice va aduce un sprijin din partea noastră ce va fi util Primarului general, care are intențiile cele mai bune în această chestiune. Sunt informațiuni demne de încredere care arată că odată normele stabilite pentru București, ele vor fi extinse de autorități și în provincie, pe toată țara.

D-l Gh. Em. Filipescu este de părere să se adopte și să se trimită textul scrisorii, așa cum este propus, fiind bun. Fără îndoială că, prin afirmarea la timp a opiniei noastre, se va da un nou sprijin acțiunii Municipiului.

D-l *N. Vasilescu-Karpen* roagă să se recitească începutul scrisorii, după care, și d-sa se declară perfect de acord, adăugând că scrisoarea este foarte bună.

Comitetul aprobă în unanimitate să se trimită la Municipiu adresa propusă. D-l Președinte, în numele Comitetului, mulțumește d-lui *Theodor Atanasescu* pentru osteneala ce și-a dat.

Copii de pe această adresă și după Decizia Municipiului, se vor anexa la prezentul proces-verbal.

Se trece la discutarea proiectului de răspuns la întâmpinarea Corpului arhitecților cu privire la conferințele dela 24 Iunie, stabilindu-se ca proiectul să fie copiat în mai multe exemplare și să fie trimis d-lor membri în comitet pentru a face propunerile ce vor crede de cuviință.

D-l Președinte *Constantin Bușilă*: — Răspunsul nostru trebuie să fie tare, dar — după cum am mai spus — să fie și fin și urban. Nimeni nu dorește ca, în urma unui accident izolat, să blameze întregul Corp al arhitecților. Dar este absolut necesar și avem toată libertatea ca să discutăm cât mai complet cauzele unui accident de proporția celui întâmplat la Cotroceni.

D-l *N. Vasilescu-Karpen*: — Cauza nenorocirii vine și din lipsa inginerilor constructori din cadrele serviciilor primăriei. Serviciile tehnice de construcții ale primăriei sunt formate din arhitecți. Ce au vroit să arate d-nii conferențieri de aici? Să arate tocmai necesitatea inginerilor la primărie!

D-l *Gh. Em. Filipescu*: — Aceasta am voit să arătăm.

D-l *N. Vasilescu-Karpen*: — Din răspunsul scris care se va face, să reiasă că nu exista în serviciile primăriei ingineri pentru lucrări de natura aceasta. Faptul acesta nu poate să-i supere pe arhitecți.

D-l *Ion Ionescu*: — Ba i-ar supăra; căci o asemenea afirmare ar putea avea drept consecință luarea situației de diriguitori ale unora din șefii de acum.

D-l *N. Vasilescu-Karpen*: — A fost un ton agresiv față de arhitecți?

D-l *Gh. Em. Filipescu*: — Tonul nostru a fost justificat de amestecul d-lor arhitecți în multe alte chestiuni anterioare care erau de resortul absolut al inginerilor.

D-l *N. Vasilescu-Karpen*: — Atunci de fapt le-am răspuns dinainte!

D-l *Gh. Em. Filipescu*: — La Municipiu a existat o Direcțiune tehnică care a fost dărâmată de arhitecți printr'o acțiune de subminare.

D-l *Ion Bușilă*: — Acea acțiune au făcut-o politicianii. Arhitecții au tras profit numai.

D-l *Gh. Em. Filipescu*: — Atunci este cu atât mai justificat ca inginerii să restabilească o situație favorabilă lor, deoarece o nenorocire ca aceea dela Cotroceni a arătat până la evidență cât de păgubitoare din toate punctele de vedere, este instaurarea neștiinței în posturile cu caracter tehnic.

D-l *N. Vasilescu-Karpen*: — Răspunsul pe care-l redactează d-l *Atanasescu* trebuie să fie făcut și mai tare pentru că arhitecții se opun încă și acum de-a lăsa să apară pe inginer ca elaborator de prim plan al proiectelor de construcții.

D-l *Theodor Atanasescu* dă unele informații asupra normelor și legilor care garantează siguranța construcției în diferite țări străine.

În ceea ce privește definirea raporturilor de colaborare dintre arhitecți și ingineri d-sa citează și părerea d-lui *Arhitect Maigrot*.

Rămâne stabilit ca Joi seara la 9^{1/2} Comitetul să se întrunească pentru a discuta, în continuare, și a stabili de comun acord forma definitivă a răspunsului de dat Corpului arhitecților.

Se trece la examinarea situației veniturilor și cheltuelilor Societății Politecnice pe primele 6 luni ale exercițiului (1 Decembrie 1935—31 Mai 1936).

D-l *Theodor Atanasescu* face o expunere a acestei situații arătând că s'a cheltuit pe primele 6 luni suma de 774.078, față de suma de lei 725.056 înscrisă ca venituri. S'ar părea că s'a cheltuit cu 49.022 lei mai mult decât trebuia, dar trebuie notat că la unele articole s'a înscris la cheltueli sume pe mai mult decât jumătate de an ca de exemplu: abonamente la reviste, combustibil, materiale pentru calorifer și altele. Impozitele de asemenea sunt plătite pe un interval mai mare de jumătate de an. Amortizarea datoriei este de asemenea achitată complet. Cotizațiile la Societăți s'au achitat pe tot anul. Sunt apoi venituri cari nu s'au încasat și d-l *Atanasescu* precizează că acestea sunt tocmai cele ce ni se datorează din chiriile imobilului.

D-l Președinte *Const. Bușilă*: — Profit de prezența d-lui *Nicolae I. Georgescu* pentru ca, în numele comitetului, să-l rog a urgenta cu încasarea chiriilor din trecut și să se ocupe de închirierea apartamentelor ce rămân disponibile prin mutarea Administrației căilor ferate.

D-l *N. I. Georgescu*: — Am tratat cu Soc. « *Petroșani* » care ar dori să închirieze și celelalte 2 etaje. Marți mi se va da răspunsul definitiv. Pentru garaj C.F.R. ne oferă o chirie de 120.000 lei. Este o bază de preț ce poate servi la discuții și cu *Petroșani*. Mai avem o ofertă cu 80.000 lei dela un cofetar pentru încăperile de jos.

D-l *Th. Atanasescu* este de părere să se evite chiriașii fără marfă cari dacă sunt și răi platnici pot oricând să plece cu chiria neachitată, fără să avem ce secfestra. D-l *Atanasescu* arată că nu mai avem sume disponibile și dacă nu se realizează închirierea și perceperea completă a chiriilor în curs, bugetul nu se va putea încheia.

D-l Președinte *Const. D. Bușilă* mulțumește d-lui *Atanasescu* pentru expunerea făcută exprimându-și dorința ca să se poată realiza închirierea localului și perceperea chiriilor, așa cum se cere.

D-l Secretar *Șerban Ghica* prezintă răspunsul întocmit de d-nii *Teodor Balș* și *C. Păunescu* pentru Ministerul Muncii și Ocrotirilor Sociale, cuprinzând lista tuturor meseriilor.

D-l *Președinte* mulțumește d-lor Balș și Păunescu pentru lucrarea făcută. Se decide a fi trimisă Ministerului.

S'au primit următoarele tipărituri pentru care se vor face scrisori de mulțumire trimițătorilor:

— Darea de seamă asupra celui de al 13-lea exercițiu pe anul 1935 a *Uniunii Industriilor Metalurgice și Miniere din România*.

— *Wissenschaftliche Veröffentlichungen aus den Siemens-Werken*, XI Band, Zweites Heft. Berlin 1936.

Comitetul ia cunoștință cu plăcere de contribuția de 5000 (cinci mii) lei făcută de *Creditul Minier* prin adresa Nr. 26.764 din 4—7—36, ca răspuns la apelul nostru Nr. 545 din 3—6—36.

S'a primit din partea *Asociației Internaționale de Poduri și Sarpante* cărțile de membru ale Societății Politecnice pe anii 1934 și 1935.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică.

Proces-verbal aprobat în ședința dela 16 Iulie 1936.

Președinte, Constantin D. Bușild

Secretar, Ing. Luca A. Bădescu

Anexa A: Deciziunea Municipiului București.

Anexa B: Adresa Societății Politecnice către Primăria Municipiului București.

Anexa A

DECIZIE Nr. 20.729/2.998 A.

Având în vedere importanța pe care au luat-o construcțiunile de dimensiuni și înălțimi mari în Municipiul București și că la asemenea construcțiuni trebuie dată toată atențiunea, la calculele tehnice și de stabilitate și la proiectarea unor asemenea lucrări;

Având în vedere accidente la care a dat loc întocmirea insuficientă a proiectelor, din punctul de vedere al stabilității și rezistenței construcțiunilor,

Decidem:

Art. 1. — Cu începere dela data prezentei deciziuni nu se va mai elibera nicio autorizație pentru construcțiuni de orice fel în cuprinsul Municipiului, dacă proiectele nu sunt semnate și de un Inginer Constructor, având diploma Secției de Construcții a Școlii Politecnice din București, sau o asemenea diplomă echivalentă. Acest inginer va garanta, prin semnătura sa, întocmirea planurilor din punct de vedere al stabilității și rezistenței.

Art. 2. — Se exceptează dela prescripțiunea art. 1 clădirile de locuit, cu parter și cu condiția ca în construcția lor să nu intre betonul armat sau construcții metalice. Pentru astfel de construcții semnătura inginerului nu este necesară.

Art. 3. — Prescripțiunile art. 1 și 2 se aplică și construcțiunilor executate de Primăria Municipiului. Semnătura inginerului Constructor la astfel de construcțiuni se va cere înainte de a se publica licitația, sau de a se începe tratativele pentru buna învoială, iar la lucrările executate în regie, înainte de a se cere aprobarea executării lor.

Art. 4. — Pentru a putea semna proiectele, inginerii Constructori vor trebui să fie înscriși pe un tablou al Municipiului. Acest tablou se va întocmi de o comisiune, compusă din:

1. Rectorul Școalei Politecnice din București;
2. Președintele Secției de construcții a aceleiași școli;
3. Președintele Asociației Generale a Inginerilor din România;
4. Un Inginer Inspector General, delegat de Consiliul Technic Superior;
5. Un Inginer Constructor din Serviciul Municipiului, delegat de Primarul General, dintre ingineri, având cel mai mare grad în Corpul Technic.

Data astăzi, 23 Iunie 1936.

Primar General (ss) *Al. G. Donescu*

Anexa B

ADRESA Nr. 630/1936 A SOCIETĂȚII POLITECNICE CĂTRE PRIMĂRIA MUNICIPIULUI BUCUREȘTI

În seara zilei de 24 Iunie a. c., la conferințele ce colegii noștri Inginerii: I. Ionescu, Gh. Filipescu și C. Niculescu, le-au ținut la Societatea noastră, și prin care au explicat cauzele dezastrului dela Cotroceni, s'a luat cunoștință, — și auditorul a aplaudat, — de deciziunea ce d-voastre ați comunicat-o, chiar în acea zi, că o veți aplica de azi înainte, cu privire la eliberarea autorizațiilor de construcție, în cuprinsul Municipiului București, obligând ca planurile de construcție, ce comportă calculele de stabilitate sau rezistență, să fie semnate și de inginerii constructori.

Cele patru articole ale acestei deciziuni ale d-voastre ce sunt clare și au o redactare completă, cuprind toate ipotezele ce se pot pune în materie de construcții și arată în mod evident că d-voastre, studiind împrejurările, ați voit să aplicați de azi înainte, la clădirile ce dau ocazia unor studii ce nu se pot rezolva decât prin calcule de rezistență, o măsură care e atât de rațională și evidentă, încât credem că oricine se poate mira de ce până acum nu se aplicase.

D-voastre vă revine meritul de a fi pus în aplicare o deciziune justă și bine cugetată, și care fixează și rolurile proiectanților unei clădiri dar și răspunderile acestora. Aceasta de altfel e și procedarea ce se face în alte țări, de când construcția nu mai e o lucrare de artă ci o lucrare din domeniul activității inginerului.

E bine în această privință, să cităm opinia Președintelui Corpului Arhitecților Francezi (D-l Maigrot) ce a fost oaspetele Corpului arhitecților români, nu de mult timp.

În conferința sa, dela 21 Martie 1934, dela Centrul de Studii superioare al Institutului tehnic de clădiri și lucrări publice din Paris, a stabilit raporturile care trebuie să existe între inginer și arhitect, cari trebuie să lucreze în colaborare, la o lucrare, în interesul chiar direct al lucrării însăși.

Dânsul precizează că arhitectul trebuie să posede simțul constructiv și să cunoască posibilitatea întrebuințării materialului și a procedeelor de construcții. Arhitectul nu trebuie să-și încarce creierul cu lucrări superflue, cum e calculul; e bine a fi numai inițiat; dar inginerul trebuie a fi lăsat a conduce calculul.

Deci o colaborare între inginer și arhitect, exact ca în spiritul deciziei d-voastre.

Până la traducerea în legi a altor dispoziții ce se aplică azi, pe cale de decizii, regulamente, etc., deciziunea dată de d-voastră completează un gol, îmbunătățește o situație și asigură înlăturarea accidentelor posibile.

Societatea noastră exprimă mulțumirile sale pentru punerea în aplicare a unei măsuri, care va asigura realmente execuțiile, fără pericole, ale construcțiilor de clădiri; o măsură ce e luată pentru binele general.

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 16 IULIE 1936

Ședința se deschide la orele 21 $\frac{1}{2}$ sub președinția d-lui *Constantin D. Bușilă*.

Sunt prezenți d-nii: *Theodor Atanasescu, Luca A. Bădescu, Gh. Em. Filipescu, Șerban Ghica, Andrei G. Ioachimescu, Ion Ionescu, Cristea Mateescu și C. Păunescu*.

Asistă d-nii Censori: *Ion Bușilă, Spiru Gold Haret, Dimitrie A. Stan* și d-l *Nicolae N. Georgescu*, secretar de redacție la Buletin.

Chestiuni la ordinea zilei:

1. Răspuns adresei Corpului Arhitecților.
2. Diverse.

D-l Secretar *Luca Bădescu* dă cetire procesului-verbal al ședinței Comitetului dela 11 Iulie 1936. Se aprobă textul cu o mică modificare.

D-l *Teodor Atanasescu* face cunoscut că — în conformitate cu hotărîrea din ședința dela 11 Iulie a. c. — a trimis d-lor membrii din comitet un proiect de răspuns la scrisoarea de întâmpinare a Corpului arhitecților cu privire la conferințele dela 24 Iunie a. c.

D-l *Ion Ionescu* prezintă un proiect de răspuns întocmit de acord cu d-nii *Gh. Em. Filipescu* și *Cr. Niculescu*.

D-l *Ionescu* cere ca în cazul că termenii și ideile cuprinse în acest proiect de răspuns n'ar fi adoptate în redactarea definitivă, ele să fie neapărat înscrise în procesul-verbal al acestei ședințe. D-sa este de părere că proiectul de răspuns adus de d-l *Atanasescu* nu e suficient, fiindcă nu răspunde la acuzațiunile precise.

D-l *Gh. Em. Filipescu* ține să precizeze că toate constatările ce le-a expus în conferința dela Societatea Politehnică erau, la acea dată, făcute cunoscute Justiției prin raportul de expertiză, așa că acuzația de indecatețe față de Justiție nu poate fi întemeiată.

D-l *Ion Ionescu* adaugă că afirmațiile făcute în fața Justiției, le-a făcut sub prestare de jurământ și le va menține cu tărie, oriunde.

D-l Președinte *Const. D. Bușilă*: — Discuția este deschisă; avem două proiecte de răspuns și trebuie să ne hotărîm să adoptăm o redactare.

D-l *A. G. Ioachimescu*: — Există: « la manière douce » și « la manière forte ». Sunt de părere să începem cu « la manière douce ». Să acceptăm de aceea formula d-lui *Atanasescu*, cu unele suprimări. Probabil că se va ajunge și la cealaltă manieră, dar să nu pornească dela noi.

D-l *Gh. Em. Filipescu*: — Decât să ocolim, mai bine să dăm răspunsul de-a-dreptul, fără prea multe menajamente.

D-l *A. G. Ioachimescu*: — Răspunsul d-lui *Atanasescu* cuprinde tot ce trebuie spus însă sub o formă mai dulce, mai atenuată. Să rămânem pe calea aceasta.

D-l *Ion Ionescu*: — Prin răspunsul nostru, noi v'am degajat pe d-voastre și nu ținem neapărat ca și d-voastre să fiți de părerea noastră.

D-l *Ion Bușilă*: — Nu este cazul să ne mai ținem în rezervă căci arhitecții ne atacă mereu.

D-l *Cristea Mateescu*: — După informațiile ce le am dela unii arhitecți și antreprenori, se pare că nu conferința i-a supărat ci decizia Primăriei, pe care sunt convins că vor căuta pe orice cale s'o modifice. Impresia mea este că s'a mers însă prea departe de vreme ce s'a ajuns a se impune în mod oficial ca inginerii să semneze necesar planuri de arhitect

D-l *Luca Bădescu*: — Nu să semneze numai, ci să le și calculeze efectiv; este cu totul altceva.

D-l *Cristea Mateescu*: — Soluția bună ar fi fost să dea posibilitatea obținerii unei autorizații provizorii numai cu semnătura arhitectului. După aceea să se depună și planurile inginerului. O asemenea soluție arhitecții ar accepta-o. Părerea mea ar fi să ne solidarizăm cu părerile exprimate în conferințe; dar decizia Municipiului nu se va putea menține multă vreme așa cum s'a dat.

D-l *Gh. Em. Filipescu*: — Soluția aceasta pe care o propune d-l *Cristea Mateescu* este a arhitecților și conduce sigur la eludarea punctelor câștigate.

D-l *Ion Bușilă*: — Arhitecții vor ca pe căi laterale să ne ia tot ce-am câștigat. Nu trebuie să se scape din vedere că arhitecții fac continuu modificări și transformări în cursul unei lucrări așa că notele de calcul ale inginerului ar fi gata numai bine la sfârșitul lucrării.

D-l Președinte *Const. D. Bușilă*: — Chestiunea ce-o sugerează d-l Mateescu nu este în legătură cu chestiunea răspunsului ce trebuie să dăm Corpului arhitecților. Noi am ținut o ședință și am decis a susține deciziunea primarului general.

D-l *Ion Ionescu*: — Trebuie să luptăm să ni se redea dreptul ce ni s'a uzurpat.

D-l *Spiru Gold Haret*: — Nu trebuie uitat că și pe chestiunea expertizelor, noi inginerii am fost deposezați de arhitecți.

D-l *Ion Ionescu*: — Prin legea Corpului arhitecților, arhitecții și-au creat drepturi de exclusivitate.

D-l Președinte *Const. Bușilă*: — D-l Ioachimescu este de părere să se dea răspunsul sub o formă dulce. Și eu dela început am fost pentru un răspuns sub o formă moderată. Răspunsul d-lui Atanasescu, este însă prea dulce. Răspunsul întocmit de d-l Ion Ionescu, îl găsesc just ca fond; de aceea nu ar fi rău poate ca din cele două redactări să combinăm una pe care s'o acceptăm ca bună.

D-l *Ion Ionescu*: — Vă fac cunoscut că tonul din proiectul de răspuns ce am cetit nu este cum l'ași fi făcut din partea mea ci acela ce l-am considerat potrivit pentru a răspunde în calitatea de membru în Comitet. Dacă vroiți, noi cei acuzați ne putem retrage, dar nu putem renunța la părerile noastre.

Rămâne stabilit ca să se întocmească un răspuns din combinarea textelor propuse.

D-l *D. A. Stan*, expune unele considerații în legătură cu cele spuse mai la începutul ședinței de d-l Cristea Mateescu, conchizând însă că și după părerea sa deciziunea primăriei este foarte bună și binevenită.

D-l *Ion Ionescu*: — Decizia este bună și dintr'un alt punct de vedere: proprietarul nu va mai avea de plătit calculele de două ori.

D-l Președinte *Const. Bușilă* propune și Comitetul aprobă ca d-l Atanasescu să mai prezinte un proiect în ședința Comitetului ce se fixează, pe mâine 17 Iulie c. la orele 17. D-nii membri cari nu au fost azi prezenți vor fi convocați telefonic.

Ședința se ridică.

Proces-verbal în ședința dela 30 Iulie 1936.

Președinte, *Constantin D. Bușilă*

Secretar, *Ing. Luca A. Bădescu*

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 17 IULIE 1936.

Ședința se deschide la orele 17 sub președinția d-lui *Constantin D. Bușilă*.

Sunt prezenți d-nii *Theodor Atanasescu, Luca Bădescu, Gh. Em. Filipescu, Ion Ionescu, Const. Păunescu* și *N. Vasilescu-Karpen*. Asistă d-l Censor *Ion Bușilă*.

D-l Președinte *C. D. Bușilă* anunță că, conform deciziei luate în ședința de ieri, d-l *Theodor Atanasescu* a redactat un nou text pentru scrisoarea de răspuns la adresa Corpului Arhitecților.

D-l *N. Vasilescu-Karpen* cetește proiectul de răspuns întocmit de d-sa. D-sa își arată intenția de-a scrie și un articol într'unul din marile cotidiene. D-l *Vasilescu-Karpen* adaugă că este absolut necesar să se reacționeze căci scrisoarea ce ne-au trimis arhitecții este pe un ton inadmisibil și este și nedreaptă la adresa inginerilor.

D-l *Ion Ionescu* prezintă încă un proiect de scrisoare, întocmit împreună cu d-l Avocat *Alex. N. Ionescu*, la care s'a căutat să se răspundă punct cu punct, numai asupra chestiunilor puse de arhitecți în adresa ce ne-au trimis.

Rămâne stabilit ca o comisiune restrânsă să întocmească redactarea definitivă a răspunsului ¹⁾.

Se mai decide ca în anexă la acest proces verbal să se publice atât adresa Corpului Arhitecților, cât și răspunsul Societății Politecnice.

Ne mai fiind nimic de ordinea zilei, ședința se ridică.

Proces-verbal aprobat în ședința din 30 Iulie 1936.

Președinte, *Constantin D. Bușilă*

Secretar, *Luca A. Bădescu*

Anexa C: Adresa Nr. 785/3 Iulie 1936 a Corpului Arhitecților din România.

Anexa D: Răspunsul Societății Politecnice către Corpul Arhitecților.

Ministerul Instrucțiunii al Cultelor și Artelor *București, 3 Iulie 1936*

Corpul Arhitecților din România

Sediul: Str. Enei Nr. 3

(Palatul Academiei de Arhitectură)

Nr. 785

Ședința Comitetului 7 Iulie 1936:

Chestiunea a fost discutată în ședință și s'a decis a se da un răspuns.

(ss) Președinte, *Const. D. Bușilă*

¹⁾ Textul definitiv al răspunsului de dat Corpului Arhitecților a fost stabilit de către o comisiune restrânsă formată de d-nii *Theodor Atanasescu, Constantin D. Bușilă, Gh. Em. Filipescu* și *Ion Ionescu*.

Domnule Președinte,

În seara de Miercuri 24 Iunie a. c. — cei trei experți numiți de Primăria Capitalei, pentru a-și da părerea asupra cauzelor catastrofei dela Cotroceni, au făcut o expunere publică — în sala Societății Politecnice.

Ne-am așteptat, din partea unor specialiști de reputația d-lor Ingineri I. Ionescu, Filipescu și Niculescu, la o expunere obiectivă, lămuritoare pentru marele public și folositoare organelor administrative.

Am avut însă neplăcuta surpriză de a asista la un proces între o categorie de ingineri, de o parte și alte categorii de profesioniști, inclusiv arhitecții, de alta, proces, în care d-nii ingineri au fost procurori, judecători și parte și în care, în special arhitecții, au fost gratificați cu aprecieri jignitoare.

Prăbușiri și accidente de felul celei dela Cotroceni, s'au mai întâmplat chiar la noi în țară. Dacă n'ar fi să amintim decât, prăbușirea plafonului de beton al atelierelor fabricii de avioane Brașov din anul trecut, a cadrelor magaziiilor depozite de tutun C.A.M., a podului de beton armat peste Buzău și de două ori a podului C.F.R. dela Valea Largă și totuși nimănui nu i-a trecut prin minte să acuze de nepricepere sau lipsă de pregătire tehnică și științifică pe autorii acestor lucrări prăbușite și mai puțin, a arunca blamul asupra întregului corp ingineresc.

Acțiunea d-lor ingineri, experți ai Primăriei, a fost lipsită de obiectivitate, de decența impusă față de justiția care trebuie să se pronunțe neinfluențată și mai ales lipsită de colegialitate față de Corpul Arhitecților, cu care inginerii s'au găsit întotdeauna în colaborare armonică pe atâtea șantiere de lucru.

Iar scena cu intervenția d-lui primar general, care anunță în acea seară, o decizie, prin care proiectele de arhitectură vor fi semnate și de inginerii constructori, a fost lipsită de echitate față de arhitecți.

Toată lumea tehnică și netehnică, a fost penibil impresionată că o parte din ingineri au profitat de o împrejurare nenorocită, de o surescitare și o confuzie a spiritului public și de situația penibilă în care se găseau capii autorității respective, spre a smulge un avantaj, asupra îndreptățirii căruia nu vom discuta aci.

E nu numai necolegial, dar pur și simplu odios de a trage profit dintr'o nenorocire. Și e și mai nepotrivit că în această nenorocire răspunderile nefiind încă precizate, cei trei domni ingineri, membri ai Societății Politecnice, au pronunțat hotărâri înaintea justiției, jignind un Corp, care în cazul de față, dacă are vreo vină, o împărtășește cu Corpul inginerilor. Și mai ales au legat chestia construcției tribunelor de lemn, cari de atâtea ori au fost construite solid de către simplii dulgheri, fără savante calcule de rezistență, de chestiunea construcțiilor de case, cu multe etaje (Blok-Hausuri) care de 15 ani se construiesc de arhitecți fără să se prăbușească nici măcar în proporția în care se prăbușesc podurile.

Fiindcă mare parte din membrii Corpului arhitecților sunt și membrii ai Societății Politecnice, — Consiliul Corpului dorește să cunoască, domnule Președinte, părerea d-voastre asupra celor întâmplate Miercuri seara în saloanele Societății Politecnice, pentru ca arhitecții să poată trage consecințele de rigoare.

Decanul Corpului, (ss) *Arhitect Ciortan*

Secretar, (ss) *Vas. Croitoru*

Anexa D: Adresa Nr. 649/21 Iulie 1936 a Societății Politecnice către Corpul Arhitecților din România.

Domnule Decan,

Avem onoare a vă confirma primirea adresei d-voastre Nr. 785 din 3 Iulie a. c. Conținutul acestei adrese a fost examinat, cu toată atențiunea ce merită, de către Comitetul Societății noastre în ședințele dela 7, 11, 16 și 17 Iulie a. c. și în cele ce urmează vă comunicăm răspunsul nostru:

« Societatea Politehnică » regretă foarte mult interpretarea ce ați dat conferințelor pe cari camarazii noștri Inginerii I. Ionescu, C. Niculescu și Gh. Em. Filipescu le-au ținut în seara de 24 Iunie, determinându-vă a ne adresa mai sus citata d-voastră adresă, în termenii cu adevărat, și poate chiar intenționat întrebuițați, pentru a ne aduce o jignire. Ne place a crede că această scrisoare a d-voastre este rezultatul unei susceptibilități care poate fi explicabilă în împrejurările în care s'a produs, dar pe care am dori-o trecătoare. Căci am dori să vă convingeți că interpretarea d-voastre este cu totul diferită de aceea ce corespunde realității.

Colegii noștri Ingineri I. Ionescu, C. Niculescu și Gh. Em. Filipescu au fost solicitați, de către d-l Primar general al Municipiului București, ca să cerceteze cauzele prăbușirii, în ziua de 8 Iunie 1936, a tribunei « I » dela Cotroceni. Constatările d-niilor-lor au fost consemnate în un raport care a fost înaintat d-lui Primar general și depus la cabinetul de instrucție de pe lângă Tribunalul Ilfov. Sub prestare de jurământ semnatarii acelui raport, au menținut toate constatările lor, atât în fața instrucției cât și în fața Tribunalului cu ocazia procesului ce se desfășoară.

Erorile de ordin tehnic și administrativ, cărora se datorește nenorocirea dela 8 Iunie 1936, și dorința unanimă de a se îndrepta o stare de lucruri care au condus la catastrofa dureroasă, prin marele număr de victime și rușinoasă pentru țară, prin aprecierile făcute în străinătate asupra unei lucrări tehnice, au justificat dorința autorilor raportului, de a aduce constatările făcute la cunoștința persoanelor tehnice de specialitate, și tuturor acelor ce se interesau de această chestiune. Personalitatea conferențiarilor și răspunderea personală a părerilor tehnice și doctrinale ce conferențiarii Societății Politecnice își asumă, ne-au îndreptățit a fixa o dată pentru ca cei trei conferențieri să facă expuneri cu privire la cauzele dărâmării tribunei dela Cotroceni.

Orice persoană care ar fi avut alte păreri decât acelea exprimate de către conferențieri, avea posibilitatea a le combate părerile tehnice chiar în seara acelor conferințe. Și ulterior am fi acordat cu cea mai mare sollicitudine acelor persoane calificate cari ar fi exprimat dorința de a expune păreri tehnice și doctrinale diferite de acelea exprimate de către conferențierii dela 24 Iunie a. c. Avem convingerea că clarificarea unor chestiuni de interes general se face mai bine prin expunerea, în mod obiectiv, a diferitelor păreri tehnice ce pot fi exprimate.

Societatea noastră nu înțelege a exercita un control asupra acțiunilor membrilor ei pornite din credințe și convingeri bazate pe știință și tehnică; și prin urmare nu le poate impune anumite păreri.

De altfel conferențierii dela 24 Iunie a. c. au examinat cauzele nenorocitului accident dela Cotroceni, bazându-se pe considerațiuni de ordin tehnic și exprimându-le cu toată obiectivitatea necesară. Cu toată răspunderea părerilor exprimate cari aparțin conferențierilor, « Societatea Politehnică » nu poate primi imputarea de lipsă de obiectivitate și de lipsă de colegialitate ce d-voastre i-o aduceți. De asemeni nu putem primi nici imputarea unei lipse de decență față de justiție, atunci când conferențierii nu au făcut decât să expună considerațiunile ce erau deja depuse în fața justiției. Imputările ce d-voastre ni le adresați sunt datorite, probabil, unor resentimente nejustificate contra corpului ingineresc și credem că veți reveni curând pe calea realităților ce trebuie să existe în relațiunile dintre ingineri și arhitecți.

Ne reamintiți, în adresa d-voastră, de prăbușiri de lucrări care au fost opere de artă exclusiv ale inginerilor și spuneți că nimeni nu a conferențiat asupra lor. Nu puteți însă afirma că, în asemenea cazuri nenorocite vreo solidarizare a corpului ingineresc s'a produs pentru a căuta să justifice prăbușirile. Nu se pot face reproșuri că în asemenea cazuri, nu s'au făcut conferințe la tribuna Societății noastre. Sala de conferințe a « Societății Politehnice » a fost și este la dispoziția membrilor Societății pentru a expune orice conferință în cadrul scopurilor ce se urmăresc; nu ni se poate semnală vreun refuz de a pune sala la dispoziția vreunui conferențiar care ar fi dorit să vorbească asupra unor prăbușiri sau orice accidente de lucrări publice.

Accidente ca acel dela Cotroceni, ca acele ce d-voastre menționați, ca și altele de cari nu menționați, constituiesc cazuri nenorocite. Cauzele unor asemeni accidente trebuiesc clarificate, vinovații trebuiesc puși în evidență și chemați la răspundere, învățăminte trebuiesc trase și dispozițiuni luate pentru a se evita în viitor asemenea nenorociri. Nu este însă nimeni în drept de a generaliza concluziunile și de a arunca blamul și răspunderea asupra unui întreg corp, fie că acel corp ar fi acel al arhitecților, fie că ar fi al inginerilor. În așa fel se prezintă situația și în cazul de față; conferențierii dela Societatea noastră nu au urmărit și nu au adus, niciun blam sau vreo jignire corpului arhitecților.

Credem însă că, alături de noi veți conveni și d-voastră că nenorocirea dela Cotroceni se datorește, în cea mai mare parte, lipsei unei organizații tehnice și lipsei de personal tehnic competent pentru proiectarea, executarea și controlul lucrărilor cu caracter tehnic ce se execută de către Primăria Municipiului București. Acestor cauze și sistemului de a decide și executa lucrările Municipiului București, este datorită situația de azi. În acord cu opinia generală, conferențiarilor noștri au ridicat protestul lor și au evidențiat defectele; protestul conferențiarilor noștri, ridicat fără prea multe menajamente poate, constituie însă ecoul unei opinii publice, unanimă și cu drept cuvânt indignată, în urma celor întâmplare la Cotroceni. Aceste proteste nu trebuiesc considerate asupra corpului arhitecților și ar fi natural ca și Corpul d-voastre să se asocieze la asemenea proteste pentru ca situația să se îndrepte, pentru interesul general al lucrărilor ce se execută, și pentru prestigiul arhitecților și inginerilor ce sunt chemați a realiza asemenea lucrări.

Deciziunea luată de către d-l primar general al Municipiului București, referitoare la obligativitatea semnării planurilor de construcții, în afară de arhitectul care le-a conceput și elaborat, și de către inginerul care a calculat și verificat stabilitatea și rezistența, constituie o măsură care corespunde necesităților construcțiilor moderne și angajează răspunderea între cei doi colaboratori, arhitectul și inginerul, cari realizează construcțiunea estetică și rezistentă.

Am crede că alături de noi corpul d-voastre ar trebui să aprecieze bunele efecte ce această deciziune va putea avea pentru viitoarele construcțiuni. De aceea am rămas foarte afectați de afirmațiunile ce faceți în adresa d-voastre, socotind această deciziune ca o manoperă lipsită de echitate, necolegială și odioasă.

În primul rând vă rugăm a cunoaște că acea deciziune nu este dată de către Corpul ingineresc ci de către Primăria Municipiului București; prin urmare nu trebuia să ne adresați nouă acele aprecieri, și făcând aceasta, dovediți lipsă de colegialitate tocmai din partea d-voastre.

În construcțiunile moderne în care arta arhitecturală a căpătat o deosebită importanță, necesitățile de a asigura stabilitatea și rezistența diferitelor părți, sunt și ele de cea mai mare importanță; colaborarea arhitectului cu inginerul este riguros cerută și prin urmare deciziunea Primăriei Municipiului București corespunde condițiunilor reale. Recunoscând rolul important al arhitectului în asemenea construcțiuni, suntem în drept a vă cere ca și d-voastre să recunoașteți rolul important al inginerului. Și este o chestiune de echitate și de bună colegialitate ca și colaborarea arhitectului cu inginerul să fie stabilită și răspunderea împărțită; nu credem că Corpul arhitecților înțelege ca să folosească munca inginerului ca aceea a unui auxiliar anonim. Prin această colaborare opera arhitectului nu este micșorată, construcția va fi apreciată așa cum merită și numele arhitectului va căpăta faima ce a știut să-și creeze; siguranța con-

strucției, răspunderea din punct de vedere al stabilității și rezistenței, va cădea asupra inginerului, colaborator al arhitectului în domeniul bine precizat.

Așa prezentându-se chestiunea am crede că d-voastre alături de noi, să primiți cu satisfacție deciziunea pe care d-l Primar general al Municipiului a dat-o și să urmărim a fi cât mai cu folos aplicată. Ceea ce împreună trebuie să regretăm este faptul că o asemenea deciziune vine cam târziu.

Municipiul București era dator a lua măsuri care să asigure stabilitatea și rezistența construcțiilor moderne, chestiune tot așa de importantă ca și aspectul viitoarei Capitale împodobită de asemeni construcțiuni. Municipiul București avea această datorie pentru a evita urmările viitoare ce ar putea atinge nu numai situația și viața cetățenilor, dar aduce și mari sarcini administrației comunale.

Cei mai mulți dintre membrii Corpului arhitecților, judecând situațiile cu dreapta măsură ce se datorește specialității și pătrunși de simțul răspunderii, au înțeles de multă vreme că, în dimensionarea și amenajarea marilor clădiri moderne este nevoie de colaborarea inginerului constructor, pentru tot ce privește calculul de rezistență al diferitelor părți a clădirii și buna execuție care asigură stabilitatea. Prin deciziunea dată de către d-l Primar general al Municipiului București nu se face altceva decât se generalizează și se legalizează o situațiune de fapt admisă și aplicată de o mare parte a arhitecților.

Nu putem lăsa nerelevantă constatarea ce o facem, cu destul regret, cum că în adresa d-voastre încercați a ironiza necesitatea calculului în construcțiuni persistând în a crede că un simplu dulgher ajunge ca să desăvârșească și pentru viitor, lucrări ca acelea a căror prăbușire s'a înregistrat la 8 Iunie 1936 !

Înainte de a termina ținem a vă înștiința că și conferențiarilor dela 24 Iunie a. c. au luat cunoștință de cuprinsul scrisorii d-voastre, și ne-au declarat că nu au avut cătuși de puțin intențiunea ca, în expunerile lor, să aducă vreo jignire Corpului arhitecților. Împreună cu colegii noștri ținem a declara că avem cea mai desăvârșită considerație pentru Corpul d-voastre, apreciind contribuția, în cel mai înalt grad, pe care arhitecții au adus-o la ridicarea nivelului cultural al țării.

Avem speranța că veți privi aceste explicații și declarațiuni ale noastre cu toată obiectivitatea și bunavoință necesară, și vă rugăm să fiți convingși că vom continua, și în viitor, a asigura o colaborare cât mai sinceră și cât mai folositoare, între Corpul arhitecților și Corpul inginerilor.

Primiți, vă rugăm, Domnule Decan, asigurarea deosebitei noastre considerațiuni.

Președinte, (ss) *Const. D. Bușilă*

Secretar, (ss) *Ing. Luca Bădescu*

LUARE ÎN CONSIDERAȚIE DE NOUI MEMBRII

În conformitate cu art. 7 al statutului (modificat) ¹⁾ Comitetul a luat în considerație următoarele cereri de admitere de noi membri:

In ședința dela 28 Mai 1936:

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Titlurile	Poziția actuală și adresa
1	Bocioacă R. Aurelian	Ciobanu V. Mihăescu C.	Diploma Școalei Politehnice din Timișoara	Inginer, Directorul Școalei de Meserii din Brăila. Brăila, B-dul Carol, 91.
2	Catz F. Simon	Filipescu Em. Gh. Hangan M. D. Mateescu Cr. Stan D.	Diploma Școalei Politehnice din București.	Inginer în Întreprinderi particulare. București 1, Pasagiul Macca Nr. 2, la Nadler
3	Georghiu Gh.	Bucseu Șt. Dărmănescu S.	Diploma Școalei Politehnice din București	Inginer Șeful Secției I-a Ploiești a Conducătorilor și Porturilor petrolifere C.F.R. Ploiești Str. C. Enescu 6

¹⁾ Se reproduce art. din statut.

« Propunerile pentru admiterea nouilor membri, cu recomandățiunea a cel puțin 2 membri ai Societății se adresează Președintelui, fiind apoi supuse deliberării Comitetului.

« După ce Comitetul le ia în considerație cu majoritatea de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți, se publică numele celor luați în considerație, împreună cu titlurile, numele propunătorilor, poziția actuală și adresa, în primul număr al Buletinului, pentru ca toți membrii să poată lua cunoștință și să facă eventual contestație asupra admisibilității lor.

« După trecerea unei luni dela publicarea în Buletin, în prima ședință a Comitetului ce urmează, candidații asupra cărora nu s'a ivit nici-o contestație, sunt proclamați membrii ai Societății.

« Pentru cei asupra cărora s'a ivit vre-o contestație, urmează să o studieze Comitetul și să decidă cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți dacă este cazul ca aceasta să fie admisă sau nu. În al doilea caz, candidatul este de asemeni proclamat membru al Societății.

In ședința dela 28 Mai 1936:

(urmare)

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Titlurile	Poziția actuală și adresa
4	Pelecudi Gheorghe	Ciorănescu C. Grosu Ion	Diploma Școalei Politehnice din București.	Inginer; Inspector conducător la C.F.R. Brașov, str. Vaida Voevod, 1
5	Popescu Gh. Alexandru	Ciorănescu C. Coșercanu Ion Zotta Gheorghe	Diploma Școalei Politehnice din București	Inginer; Inspector ajutor la Inspectia IV Mișcare C.F.R. Clădirea C.F.R. Gara Brașov.

D-nii membri cari ar avea de făcut vreo contestație asupra admisibilității vreunuia din candidați, sunt rugați a le comunica Societății în termen de o lună, însoțind aceste contestații de motivele și eventual probele de care se servesc spre a susține contestația.

PRĂBUȘIREA TRIBUNELOR DIN TABĂRA COTROCENILOR ¹⁾

CUVÂNTAREA INTRODUCTIVĂ A D-LUI VICE-PREȘEDINTE
ING. INSPECTOR GENERAL GR. STRATILESCU

Doamnelor, Domnilor,

Conferința pe care o vom asculta astăseară aci, — privitoare la prăbușirea tribunei I dela Cotroceni, în timpul serbărilor Restaurației, în ziua de 8 Iunie crt., — prezintă un interes excepțional, în special pentru lumea noastră tehnică, pe de o parte prin însuși subiectul pe care ea îl tratează, — o catastrofă, credem, unică la noi în țară, — iar pe de altă parte pentru că ea se leagă cu unele chestiuni de mare interes, mult discutate și susținute în cercurile noastre inginerești: chestiunea purtării titlului și exercitării profesiei de inginer, chestiunea modului cum, de cine și după ce norme trebuiesc proiectate, executate, controlate construcțiunile în țara noastră etc. De mult timp Societățile noastre inginerești, în special A.G.I.R. s'au ocupat de aceste chestiuni și au propus soluțiuni, fără însă a obține până acum vreun rezultat satisfăcător. Iar acum în urmă, în cursul anului trecut și mai cu insistență încă, anul acesta, « Institutul Român de Betoane, Construcțiuni și Drumuri Moderne » de sub președinția d-lui ing. inspector general Vasilescu-Karpen, rectorul Școalei Politehnice, a pus în programul său chestiunea privitoare la « Controlul și Poliția Construcțiunilor ».

¹⁾ Conferințe, urmate de discuțiuni, ținute la Societatea Politehnică în seara zilei de 24 Iunie 1936.

Conferința de astă seară, ținută de d-nii Profesori ai Școalei noastre Politehnice *I. Ionescu* și *Gh. Em, Filipescu* și conferențiar *Chr. Niculescu*, e împărțită în trei părți și anume:

D-l Ing. Inspector general *I. Ionescu*, profesor de Poduri și Construcțiuni Metalice va trata chestiunea construcțiunilor din punctul de vedere al învățământului tehnic al pregătirii celor chemați să execute construcțiuni.

D-l Ing. *Gh. Em. Filipescu*, profesor de Rezistența Materialelor și Statica Grafică, va examina chestiunea rezistenței și stabilității tribunei ce s'a prăbușit, arătând modul cum a fost concepută și proiectată acea tribună, ce dispozițiuni au fost adoptate în construcțiunea ei și cum a fost executată lucrarea; căror cauze sa datorește prăbușirea ei.

D-l Ing. *Chr. Niculescu*, conferențiar la cursul de Poduri, va trata chestiunea din punctul de vedere special administrativ și legal, arătând modul cum a fost dată lucrarea: cum s'a ținut licitațiunea și cum s'a făcut controlul și recepțiunea lucrărilor.

După aceea, d-l Ing. *Aurel Beleş*, conferențiar la Școala Politehnică va face o serie de proiecțiuni a diferitelor fotografii pe care d-sa le-a luat la fața locului asupra diferitelor părți ale tribunei prăbușite.

Exprimăm marea noastră satisfacțiune că la conferința de astă seară asistă un auditoriu atât de numeros și de ales, între cari vedem reprezentanți ai Magistraturii și ai Municipiului București, — căroră le aducem salutul nostru. Vedem în aceasta cât de mult s'a înțeles de toți importanța chestiunii ce se discută azi și aducem tuturor mulțumirile noastre.

D-l Profesor *I. Ionescu*, are cuvântul.

CONFERINȚA D-LUI INGINER INSPECTOR GENERAL I. IONESCU, PROFESOR LA ȘCOALA POLITEHNICĂ

Ați auzit cu toții despre teribilul accident întâmplat în ziua de 8 Iunie, când în fața M. S. Regelui și a Șefilor de Stat a două țări amice, s'a prăbușit tribuna denumită I, din tabăra dela Cotroceni, pe când acea tribună era plină cu public. Cu o oră mai înainte căzuse o tribună mai mică, denumită A, în

apropiere de Tribuna Regală; însă aceasta fiind de o înălțime mică nu a avut consecințe dezastruoase ca tribuna înaltă I, din sfărâmurile căreia s'au scos 3 morți și peste 700 de răniți!

Acest accident a produs o vie emoțiune, nu numai în Capitală, ci și în toată țara, întru cât veniseră în București persoane de peste tot ca să asiste la acele serbări. Un inginer mi-a spus că sfărâmături din acea tribună au fost duse până la Satu-Mare în Nordul Transilvaniei. Mai mult încă, vestea accidentului a trecut repede peste hotare și este sigur că el va rămâne scris prin cărțile tehnice, ca un exemplu isbitor de consecințele funeste pe care le poate avea erorile de concepție și viciile de construcție la lucrările la care trebuie ținut seama de posibilitatea aglomerărilor de oameni.

A doua zi după accident, ziarele s'au năpăstuit asupra inginerilor, ca autori ai acestei groasnice nenorociri. Se cerea, — cu drept cuvânt, — o anchetă severă și pedepsirea fără milă a vinovaților.

În aceeași zi, pe la orele 13, d-l Primar general al Capitalei m'a chemat și m'a rugat să primesc a prezida o Comisiune formată dintr'un arhitect și un inginer ai Primăriei, pentru cercetarea cauzelor care au provocat prăbușirea tribunei I. Am obiectat d-lui Primar general că delegații funcționari ar putea să nu aibă toată libertatea de conștiință în exprimarea opiniei lor față de colegii și superiorii pe care i-ar găsi vinovați. D-sa mi-a spus că ține să se facă cea mai desăvârșită lumină în această chestiune, și atunci am convenit ca în Comisiune să se pună d-l inginer *G. Em. Filipescu*, profesor de rezistența materialelor la Școala Politehnică, și pe d-l inginer *Cristea Niculescu*, conferențiar pe lângă catedra de Poduri și în același timp ca unul care s'a ocupat cu construcțiuni de lemnărie și chiar cu fabricarea de cherestea.

Comisiunea a început cercetările chiar în acea zi, examinând tribunele căzute și încă alte două și a depus raportul în seara zilei de 15 Iunie. După dorința chiar a d-lui Primar general, s'au dat copii după raport d-lor magistrați însărcinați cu căutarea responsabilităților.

După terminarea raportului, am fost solicitați din toate părțile să dăm explicațiuni asupra cauzelor care au provocat prăbușirea și să arătăm cine sunt vinovații. Ne-am gândit atunci să facem această conferință în care să arătăm cauzele pe care le-am constatat. Cu modul acesta se va vedea și care este vina inginerilor în această nenorocire și care sunt vinele altora. De altfel, după cum se exprimă d-l *J. A. L. Waddell*, unul din cei mai mari ingineri constructori din Statele Unite:

« *Totdeauna este ceva de învățat din căderea unei construcțiuni* ».

D-sa se plânge de faptul că multe accidente se ascund, că altele se minimizează și că mai totdeauna se dă accidentelor o publicitate insuficientă.

Cauzele care au provocat surparea tribunei dela Cotroceni sunt numeroase: unele sunt de ordin tehnic, ca erori de proiectare, vicii de executare și lipsă de control; alte greșeli sunt de ordin administrativ și în fine altele au origini mai îndepărtate, exterioare lucrării în sine. Despre acestea din urmă vă voi vorbi eu; despre cele administrative d-l *Cristea Niculescu*, ca unul care a fost și inginer la Stat și întreprinzător de Lucrări publice, iar despre cele de ordin tehnic va vorbi d-l *G. Filipescu*, după care d-l inginer *Aurel Beleş* va face mai multe proiecțiuni după fotografii luate de d-sa la fața locului.

Una din cauzele fundamentale, deși mai îndepărtată, ale prăbușirilor de construcțiuni, ca aceia de care ne ocupăm, a fost, este și va mai fi încă, confuziunea care se face între profesiunea de inginer și alte profesii sau chiar meserii. Confuziunea aceasta merge atât de departe încât nici nu-și poate închipui cineva! Eream odată cu d-l inginer *C. Răileanu* la verificarea vechiului pod de cale ferată peste Dâmbovița lângă stația Conțești și aveam printre lucrători un țigan. Intr'o zi acesta ne spune că e și el neam de inginer, căci tatăl său purta lanțul la un inginer hotarnic!

În anul 1898 am publicat în Buletinul Societății noastre un articol intitulat: « *Păziți-vă de contrafaceri* » în care arătam cum inginerii hotarnici, din modestie, suprim supratitlul de hotarnic și rămân ingineri puri, și cum absolvenții Secțiunii II

de Conducători-Desemnatori ai vechei Școli Naționale de Poduri și Șosele, suprimau supratitlul acesta și rămâneau absolvenți ai Școalei ca și ai celor din Secțiunea I a Inginerilor, cum se face de altfel și azi cu absolvenții Secțiunii a II-a a Școalelor de arhitectură, care prin suprimarea supratitlului român arhitecți curățî.

Încă de pe atunci se cerea o lege pentru respectarea titlului de inginer. Chestiunea aceasta devenise mai arzătoare la începutul secolului actual, când din cauza crizei teribile care a bântuit țara noastră s'a pus problema plasării inginerilor, licențiați din serviciile Statului. O comisiune din sânul Societății Politecnice, din care făceam parte ca Secretar, a elaborat un proiect de lege pentru respectarea titlului de inginer și arhitect. Acel proiect a fost prezentat Miniștrilor de Lucrări Publice *Ion I. C. Brătianu* și *Ion Grădișteanu*, care țineau la ingineri, dar care au răspuns Delegațiunilor că acel proiect răsturna prea mult starea de lucruri existentă și că nu ar putea trece prin Corpurile Legiuitoare. Reacțiunea din partea masei mari de ingineri și arhitecți netitrați era foarte mare.

Această stare de lucruri este veche; noi o moștenim dela strămoșii noștri Romani. Acum 2000 de ani, scriitorul *Vitruviu*, vorbind de mizeriile pe care le îndura proprietarii de clădiri din partea constructorilor, care le întreceau totdeauna devizele cu peste 50% și chiar peste 100%, exclama:

« O! Zeilor nemuritori! Faceți-vă milă și dați poporului o asemenea lege (cum era la Ephes contra întrecerii devizelor), nu numai pentru lucrările publice, dar și pentru cele private! Atunci șarlatanii nu ar mai atenta nepedepsiți la averea cetățenilor; atunci nimeni nu-și va mai zice arhitect dacă nu ar poseda știința și arta necesară; atunci constructorii nu ar mai veni cu cererile lor nesfârșite până ce fac pe proprietari să părăsească și casa și curtea lor ».

Iar mai departe tot *Vitruviu* spune:

« Asemenea întâmplări sunt foarte neplăcute, nu numai la clădiri, ci și la sălile de spectacole, care trebuiesc să fie gata la anumite date fixate dinainte, când este nevoie să nu lipsească atunci nimic ca scăune, decorații și mașini. Dar pentru aceasta trebuie

cap, înțelepciune, gândire, dibăcie, deoarece fără mecanică și fără cunoștințe multe, serioase și greu de obținut, nu se pot face acele lucrări. Pentru ele întreprinzătorii lor trebuie să le calculeze cu îngrijire și cu exactitate în toate amănuntele lor ».

Acestea le spunea *Vitruviu* acum 2000 de ani. Oricine își poate da seama de ce cunoștințe se cer azi când omul a ajuns să facă construcțiuni până la 400 m înălțime !

Intr'un articol pe care l-am publicat în Buletinul Societății noastre în anul 1913, spuneam, că ceea ce cerea *Vitruviu*, nu o să putem obține nici noi. De atunci Societatea Politehnică, și mai ales Asociațiunea generală a Inginerilor din România, au luptat pentru obținerea unei legi de respectarea titlului de inginer, însă fără niciun rezultat.

Venind acum la accidentul dela Cotroceni, este destul a spune că antreprenorul nu era *nici inginer, nici arhitect, nici conductor, nici constructor, nici desemnator, nici măcar dulgher* ; era pur și simplu *tinichigiu* ! Era dar o persoană necalificată, adică dintre acelea care se cerea a fi îndepărtată dela lucrări, chiar pe timpul Romanilor !

În afară de confuziunile de care mai vorbirăm au mai intervenit și altele noi după războiu. Lipsa de studenți suficienți la Facultățile de științe, și în special pentru studiul fizicii și chimiei, au dus la noi, — ca și în Franța, — la creierea de Institute tehnice universitare care să dea ingineri de laboratoare, iar nu de șantiere. Locurile care vor fi fost libere s'au umplut repede, iar pe de altă parte Institutelor le trebuiau bani din taxe școlare pentru a putea viețui, Statul neputând alocă în bugetele sale sumele trebuincioase. S'a produs atunci o inflație de admiteri, și ca rezultat alta de absolvenți. Aceștia ne mai găsind ocupațiuni în industria particulară, pentru care fuseseră creați, au căutat să dea asalt Corpului tehnic și chiar să ocupe locuri în afară de specialitatea electrică sau chimică pentru care se formaseră. Unii s'au apucat chiar de ingineria de construcții, în care nu aveau deloc pregătirea necesară.

Ei bine ! acesta este cazul inginerului care a proiectat și a executat tribuna prăbușită I ! Ceea ce este mai straniu este că el ocupa în Direcțiunea Arhitecturii dela Primăria Capitalei

României Mari un loc de « *Calculator de beton armat* ». Am pus pe acest inginer să ne arate ce calcule a făcut și ne-a spus că le-a făcut anul trecut și că nu le mai are. L-am întrebat cu ce încărcări a făcut calculul, i-am pus chestiuni de rezistența materialelor în fața d-lui Procuror general și a d-lui Prim Procuror și a dat dovada de cunoștințe cu totul superficiale, absolut insuficiente pentru a putea calcula și proiecta tribuna I, după cum de altfel vă va demonstra d-l *G. Filipescu*. Chestiunea pe care eu voiesc să vă o dovedesc aci este numai că în capetele unor oameni astfel de insuficient pregătiți nu există convingerea că ei nu pot face orice. În toată Direcțiunea Arhitecturii dela Primăria Capitalei nu există niciun inginer constructor, deși acea Direcțiune are de dat aprobări la case-blocuri cu săli mari și cu etaje numeroase!

În raportul adresat Ministerului de Lucrări Publice în 1887 de către *Gheorghe Duca*, privitor la reorganizarea Școalei Naționale de Poduri și Șosele, el spunea următoarele:

« Precum am arătat mai sus, programele cursurilor erau atât de încărcate și timpul relativ atât de scurt încât forțamente toate materiile erau predate în mod superficial. Ori credem că nu există o metodă mai vicioasă decât aceasta. O cunoștință superficială este mult mai vătămătoare decât o ignoranță; când cineva nu știe el tace și caută să învețe; când cineva crede că știe, când el n'are conștiință de ignoranța sa, el comite cu siguranță greșelile cele mai stranii și e mult mai greu de a rectifica cunoștințe greșite decât de a dobândi cunoștințe noi ».

Dacă confuziunea ar fi numai atâta, ea ar fi suficientă ca să dea loc la proiectarea și executarea lucrărilor în rele condițiuni; însă ceea ce este mai grav este că confuziunea aceasta are și alte consecințe destul de rele. Eram în Cabinetul d-lui Jude-instructor când se interoga d-l Director al Arhitecturii Municipiului București. D-sa fiind întrebat de ce a dat atribuțiuni de inginer constructor unui inginer electrician a răspuns îndată că în concepțiunea d-sale este că oricine poartă titlul de inginer trebuie să poată calcula și proiecta lucrări de construcții. Iată dar cum o confuziune de titluri duce la catastrofe!

Această nouă confuziune trebuie să înceteze; fiecare inginer trebuie să lucreze în specialitatea pe care și-a ales-o și în care s'a pregătit. La această confuziune a început să contribuie și Școlile Politehnice, care caută prin fel de fel de mijloace să înmulțească numărul absolvenților peste nevoile curente ale țării. Astfel, pentru țara noastră două școli de mine este prea mult și de aceea, după ce s'au acoperit toate nevoile de ingineri în industria minieră, surplusul, pentru ca să aibă cu ce trăi, a dat năvală în locuri de alte specialități. De asemenea patru școli pentru ingineria electro-mecanică este colosal. De aci a rezultat locuri de ingineri la căile ferate, — serviciile de întreținere, — ocupate de ingineri de mine; locuri de ingineri la Direcția generală a drumurilor ocupate de ingineri de mine și de ingineri electro-mecanici; chiar la « Monitorul Oficial » și la Tipografia Căilor Ferate sunt ingineri de mine, care nici nu lucrează măcar în subsolurile tipografiilor !

Asemenea confuziuni între diferitele specialități de ingineri vor provoca cu siguranță pe viitor accidente destul de grave prin lipsa de competență a unora puși în locul altora. Nu trebuie uitat că la noi Directorii de serviciu de multe ori nu pot să-și recruteze personalul capabil și de specialitate de care are nevoie. D-l Director al Arhitecturii mi-a spus, în Cabinetul d-lui Jude-instructor, că a cerut să i se dea un conductor de Lucrări publice pentru supravegherea de lucrări și i s'a dat un pictor, care din cauza boalei stă acasă. Protecționismul, favoritismul, nepotismul sunt factori de care se ține seama mai mult decât de selecțiunea după competență, capacitate sau merit ! Politica este de altfel foarte puternică în chestiuni de numiri de personal, chiar tehnic. În anii 1923—1925 am fost Vice-Președinte în Comisiunea interimară a Capitalei. Am făcut atunci un raport Președintelui Comisiunii în care spuneam că nu mă mai pot ocupa cu delegațiunea dată pentru un Serviciu tehnic, din cauză că Directorul aceluia Serviciu mă inducea în eroare. Rezultatul: s'a dat delegațiune altui membru al Comisiunii interimare ca să se ocupe de acea Direcțiune ! În asemenea condițiuni să nu vă prindă mirarea dacă într'o bună zi veți

găsi un inginer de mine la aviație și un inginer silvic la construcțiunea porturilor maritime.

Se impune ca de urgență să se soluționeze odată chestiunea contopirii Institutelor universitare cu Școlile politehnice precum și proporționalitatea numărului absolvenților la diferite specialități, cu nevoile reale ale țării noastre. Când inginerii străini dau năvală să ocupe locuri la noi în țară, când în primăvara trecută în Germania erau 6.600 ingineri fără ocupații, nu putem avea noi pretenția să exportăm ingineri în alte părți ale lumii !

O altă confuziune, cu consecințe dezastruoase, se face între arhitecți și ingineri. Arhitecții au obținut o lege pentru garantarea titlului de arhitect și pentru organizarea unui Corp special. Numărul arhitecților este și el prea mare, încât dintre ei sunt mulți care caută să pătrundă în domeniul ingineriei, cum era înainte de secolul XVIII. Prin introducerea unor cursuri sumare de matematici superioare, de rezistența materialelor, de beton armat, etc., s'a ajuns să se creadă că arhitecții pot deveni capabili a suplini pe ingineri la proiectarea lucrărilor care cer cunoștințe întinse și aprofundate de mecanica aplicată și de stabilitatea construcțiilor. De aci pretențiunile unor arhitecți ca orice proiect de clădiri să fie prezentat autorităților comunale numai dacă este semnat de un arhitect care prin aceasta își va lua toată răspunderea, nu numai pentru partea estetică, dar și pentru cea de rezistență și stabilitate. S'a mers până acolo încât d-nii arhitecți, membri în Consiliul tehnic superior, au cerut ca orice proiect de clădiri, care vine acolo, să fie respins înainte de orice cercetare, dacă nu este semnat de un arhitect, deși legea administrativă, de exemplu, dă în sarcina inginerilor proiecte de clădiri ale județelor și comunelor și deși legea arhitecților nu este imperativă în această privință. Această pretențiune însă nu este justificată. În starea actuală de pregătire științifică tehnică în școlile de arhitectură, absolvenții ei nu pot elabora proiecte de inginerie după cum inginerii constructori nu pot elabora proiecte de arhitectură pe motivul că li se face un curs de arhitectură. De altfel, de această părere nu sunt numai inginerii ci și dintre arhitecții destul de renumiți. Eram în cabinetul d-lui Jude-Instructor

când d-l Director al Serviciului Municipiului a spus că a urmat la Școala de Belle Arte din Paris un curs foarte sumar de rezistența materialelor, făcut de un profesor puțin stăpân pe materie și că a învățat acest curs numai atâta ca să poată trece. Tot d-sa a declarat că arhitecții nu pot face calcule tehnice și că d-sa la toate proiectele care cereau asemenea calcule, a dat să-i fie făcute calculele la ingineri. Aceste afirmațiuni se găsesc consemnate în declarațiunile făcute de d-sa la interogatorul ce i s'a luat.

Ei bine, și această confuziune a contribuit la nenorocirea dela]Cotroceni. Controlul superior al lucrărilor a fost dat în seama arhitecților, care însă, după declarațiunile făcute, s'au ocupat numai de partea estetică a tribunelor fără să între pe sub bănci ca să vadă erorile grave de construcție, care vi se vor arăta de d-l *Filipescu* și d-l *A. Beleş*. Dacă controlul rezistenței și stabilității ar fi fost dat în seama unui inginer experimentat, acesta ar fi intrat pe sub bănci, unde era destulă lumină, — iar nu întunec cum a declarat unii arhitecți, încât noi am putut face fotografii chiar. Acel inginer ar fi văzut imediat dispozițiuni defectuoase, îmbinări inadmisibile și o lipsă condamabilă de contravântuiri, mai ales longitudinale, și ar fi spus că tribuna I este inutilizabilă. Un asemenea inginer, dacă s'ar fi dus să vadă tribuna A imediat ce ea a căzut, ar fi văzut numaidecât că s'a prăbușit din cauza lipsei de contravântuiri longitudinale, ar fi cercetat imediat pe celelalte și s'ar fi putut lua măsuri de a preveni accidentul.

Un asemenea inginer lipsește Serviciilor de construcții ale Primăriei Capitalei. Pe când eram Vice-Președinte al Comisiunii interimare, am căutat să suplinesc această lipsă. D-l inginer *Ion Mihalache* vă o poate confirma. Nu am reușit însă.

Vechea Direcțiune generală tehnică a fost de mult desființată, deoarece Directorul general mai era o piedică în plus pentru satisfacerea unor nevoi de ordin politic. Lipsa unei asemenea Direcțiuni generale este și ea una din cauzele catastrofei dela Cotroceni. Ea a fost semnalată în raportul nostru de anchetă. Am cerut la concluziuni ca să se înființeze cât mai curând o asemenea Direcțiune generală tehnică, cu personal

competent și experimentat, care să coordoneze lucrările direcțiunilor și să controleze recrutarea personalului tehnic, precum și lucrările proiectate și executate. Consilierii comunali, delegați pe lângă direcțiunile tehnice, oricât de binevoitori ar fi pentru interesele Comunei și ale cetățenilor, pe de o parte nu au competența unui inginer îmbătrânit în executări de lucrări publice, iar pe de alta, nu se pot debarasa complet de grija constantă de a mai fi aleși în viitor.

Ar mai fi de adăugat și alte măsuri de prevedere, dar mă opresc aci din lipsă de timp. Incheiu numai atrăgând atențiunea profesorilor de cursuri tehnice din orice școală asupra răspunderii pe care o au pentru formarea elevilor lor. Ei nu trebuie să uite că absolvenții trebuie să satisfacă imediat cererile de a proiecta și a executa lucrări, că ei obțin imediat dreptul de liberă practică fără stagii și fără noi examene de capacitate. Altfel acest mare avantaj, pe care-l dau diplomele lor, va dispărea în curând cum a dispărut la medici, avocați și profesori. Nu trebuie să ajungem să ni se zică:

« Vezi mai întâiu bârna din ochii tăi și apoi pe cea din ochii altora ».

CONFERINȚA D-LUI INGINER CRISTEA NICULESCU

De sigur ați citit prin ziare că în nenorocirea dela Cotroceni au fost implicate anume persoane, întru cât au călcat anume prescripții; iar aceasta a contribuit la prăbușirea tribunei. Căci, după codul penal, este destul ca să existe un raport de cauză la efect între călcarea unei prescripții și o rănire sau moarte, pentru a califica fapta de rănire sau omor prin imprudență. Și trebuie notat că dispozițiile codului penal privitoare la călcarea regulamentelor se interpretează în sensul cel mai larg, adică se ia că se referă la călcarea oricărui regulament, lege, etc. (mai e și un etc.).

Vedeți ce urmări pot avea acele călcări fâțișe sau ocolite ale diferitelor prescripțiuni, pe cari cu sufletul senin mulți le fac în fiecare zi, dacă nu de mai multe ori pe zi. Am zis fâțișe sau ocolite, fiindcă mulți cred că, dacă sub un pretext

oarecare legea a fost ocolită, totul este în regulă. Cunoașteți anecdota cu popa, care fiind găsit că mănâncă pui în zi de post a făcut semnul crucii deasupra puiului pronunțând formula sarcamentală « în numele Tatălui, al Fiului și al Sf. Duh te botez pește » și a continuat să mănânce cu conștiința liniștită. Câți nu cred că, dacă au zis puiului pește, nu se mai poate spune nimic. Numai că se poate întâmpla ca să ți se facă o vină tocmai fiindcă ai zis puiului pește.

Să luăm pe rând chestiunile ce s'au pus în legătură cu ne-regulile de ordin administrativ, cu prilejul nenorocirii dela Cotroceni și să începem cu calificarea inginerului, care a întocmit proiectele și a supravegheat execuțiunea lor. D-l Ionescu v-a spus că un inginer diplomat al Institutului electrotehnic universitar din București, așa cum e înscris în tabloul său de serviciu, a fost transformat în inginer constructor cu specialitatea *calculator de beton armat*, cum iarăși stă scris în tabloul său de serviciu. Partea interesantă este că această calificare i-a fost dată de un arhitect, de o persoană care a declarat în fața d-lui Jude-instructor că nu se pricepe la calcule de rezistență și stabilitate și că pentru lucrările sale particulare se adresează întotdeauna unui inginer, atunci când e nevoie de astfel de calcule. Extrag din adresa L. 96 G din 3/11 L 932 a Direcției arhitecturii Municipiului:

« Vă rugăm să interveniți la Onor. Comisia de numiri și înaintări ca d-l Ing. I. Cozianu să fie încadrat în postul de inginer prevăzut în buget, întru cât acest post este *creat* pe baza unei *absolute nevoi* de completare a cadrelor acestui serviciu și s'a înființat încă din anul 1930 prin bugetul respectiv. De atunci chiar d-l Inginer Cozianu funcționează *încadrat provizoriu* în acest post. D-sa a dat *dovada* indiscutabilă de *posedarea tuturor cunoștințelor tehnice* necesare în rezolvarea *problemelor de construcții* și instalații ce i s'au dat, și a avut *importante aporturi* în această privință. Fiind un *element valoros*, este *necesar și drept* să fie încadrat în postul prevăzut în buget ».

Iată cum Directorul arhitecturii se substitue Școalei Politehnice, apreciază că inginerul electro-tehnic a dat dovada

indiscutabilă de posedarea *tuturor* cunoștințelor tehnice necesare în rezolvarea *problemelor de construcții* și-i acordă diploma de inginer constructor, cu urmările pe cari le cunoaștem. Și să nu credeți că e vorba de un act izolat. Foaia calificativă din 1930, atunci când electrotehnicianul avea titlul de « *inginer calculator de beton armat* » — titlu înscris chiar pe foaie — glăsuște:

« Cunoștințe *profesionale* foarte satisfăcătoare ».

Idem din 1931:

« Cunoștințe *profesionale* foarte bune ».

Și toate aceste *calificări asupra cunoștințelor profesionale ale unui inginer le dă un arhitect*.

De altfel această îndreptățire a arhitecților de a judeca pe ingineri se pare că s'a instalat ca tradiție la Municipiul București. S'a construit, după cum știți, podul pentru acoperirea Dâmboviței între Calea Victoriei și Șerban Vodă. Controlul tehnic al acestor lucrări a fost încredințat prietenului meu Filipescu, profesor de rezistența materialelor. În comisia de recepție, care conform legii urma să facă recepția lucrărilor, în această comisie care trebuia să verifice și modul cum și-a îndeplinit îndatoririle acel care avusese controlul tehnic, *singurul organ tehnic a fost un arhitect*. Să se noteze bine, era vorba de o lucrare ce nu depășea suprafața pământului, din care nu se vedea decât asfaltul, deci unde nu putea fi vorba de considerații estetice. Era vorba de o lucrare unde singurele chestiuni ce interesau erau cele referitoare la rezistență și stabilitate. Și cu toate acestea *verificarea profesorului de rezistență a fost dată în seama unui arhitect*.

Nu voi insista prea mult asupra calificării de constructor a antreprenorului. S'a dovedit că n'a avut certificatele necesare și că această calificare s'a dat pe baza referatului unuia din inculpații de azi, prin care acesta afirma că postulantul cere calificarea « pe baza actelor depuse ». Cum astfel de acte n'au existat, reiese că postulantul a obținut prin fals calificarea. În ce privește capacitatea de constructor în sine e destul să vă spun că acest antreprenor nu e în stare să citească un plan

cât de simplu și că, pentru a-l face să înțeleagă ce sunt contravântuirile, d-l Ionescu a fost nevoit să ia două scânduri, să le încrucișeze și să le așeze X la locul, pe care ar fi trebuit să-l aibă în construcție.

Direcția arhitecturii Municipiului a fost fabrică de ingineri constructori, fabrică de construcții și poate cine știe ce alți specialiști a mai fabricat.

Să trecem acum la întocmirea dosarului de licitație.

Trebue să vă spun dela început că am găsit o neglijență destul de mare în întocmirea actelor și ținerea arhievi. Un dosar complet de licitație nu a existat. În acest dosar nu se găsește de exemplu niciun desen și ni s'a afirmat numai că planurile au stat la dispoziția concurenților câteva zile mai înainte. Nu s'a ținut carnetul de șantier, prevăzut înadins în caietul de sarcini. Parcă înadins s'a făcut așa, ca ulterior să nu se mai poată stabili cum s'au petrecut lucrurile.

Însă, ceea ce este mai grav, însăși piesele dosarului n'au fost întocmite cum trebue. Ca desene o singură secțiune transversală, cu o schiță schematică a contravântuirilor longitudinale. Desenul incomplet, fără arătarea îmbinărilor, cu lipsuri evidente la indicarea scoabelor de legătură, cote incomplete și așa mai departe.

Antemăsurătoare nu există. Devizul cuprinde un singur articol, cu descrierea sumară a tribunei și cu mențiunea « plata se va face global ». Vă puteți închipui la ce discuții a putut da naștere o astfel de stare de lucruri și cum au căutat să profite de ea antreprenorii, pentru a suprima chiar piese esențiale, sau pentru a face îmbinări cât mai sumare, într'un cuvânt pentru a sacrifica soliditatea interesului lor de a câștiga cât mai mult, sau de a pierde cât mai puțin. În special la contravântuiri, cari și așa fusese neîndestulător prevăzute în plan, a fost o adevărată tocmeală. Fiecare antreprenor a susținut că nu e nevoie de o piesă sau de alta. Și aceasta cu atât mai mult, cu cât devizul în descrierea sumară nici nu pomenește de contravântuiri. Este evident că, dacă lemnăria era plătită ca de obicei cu metrul cub nimeni nu s'ar fi gândit să suprima din ea.

Pe de altă parte se punea chestia prețului și a rabatelor oferite. Cum putea cineva verifica dacă prețurile sunt juste, sau dacă rabatul oferit nu e prea mare, atunci când nu există cea mai mică analiză a lucrărilor? Și veți vedea că chestiunea rabatului a avut un rol destul de important în provocarea accidentului.

Municipiul a înființat un serviciu de control, printre atribuțiile căruia este tocmai verificarea prețului din deviz. Cum a putut acest serviciu să dea drumul unui deviz neverificat? Fiindcă nu-l putea verifica. Și nu se poate spune că devizul ar fi fost sustras controlului, întru cât conducătorul Serviciului de control a luat parte la licitație, deci ar fi putut să vadă că devizul nu a trecut pe la serviciul său.

În fine o altă dispozițiune din deviz, în sarcina căreia se poate pune nenorocirea este și aceea după care lemnăria după demontare rămâne proprietatea antreprenorilor. Ca urmare antreprenorii aveau tot interesul să strice cât mai puțin lemnăria pusă în operă, pentru a-i reduce cât mai puțin valoarea. De aceea s'a cătat, la toate tribunele, să se bată cât mai puține cuie, să se facă îmbinările numai după criteriul de a strica lemnul cât mai puțin etc. Mai ales că, după cum am spus, îmbinările și prinderile nu erau hotărât indicate în plan.

Să trecem acum la contractare.

În ziua de 8 Mai se prezintă o serie de concurenți, cari depun oferte închise. Printre ei se află și tovărășia Duțu-Blumenfeld, care este contestată de ceilalți concurenți, contestații care se respinge, întru cât Druțu posedă certificatul de calificare al Municipiului. La deschiderea ofertelor se constată că cel mai mare rabat este cel oferit de tovărășia Druțu & Blumenfeld adică 12%. După aceasta se anulează rezultatul licitației cu oferte închise și se trece la o *supralicitație orală*, când se produce o adevărată cursă nebunească între tovărășia Druțu & Blumenfeld și un anume Coman, care prin oferta închisă lăsase un rabat de 8%. Toți ceilalți concurenți au refuzat să ia parte la supralicitația orală, declarând că nu modifică ofertele depuse. În urma cursei, de care am vorbit, lucrarea a rămas

asupra tovărășiei Druțu & Blumenfeld cu un rabat de 39%.

Singur faptul că toți ceilalți concurenți au refuzat dela început să se bage în această cursă de a lua lucrarea cu orice preț, e o indicație că rabatul de 39% era exagerat. O altă indicație era enorma diferență între oferta scrisă și ultimul preț lăsat prin licitația orală (dela 12% rabat, același concurent ajunge la 39%). În fine o altă indicație reiese din faptul că prețul de vizului era cel la care se ajunsese prin concurența de anul trecut. Un nou rabat de aproape 40% arăta, ori că în anul trecut s'a plătit prețuri exagerate, ori că oferta din anul acesta era cu mult sub prețul de cost.

Este o veche doleanță atât a inginerilor dela control cât și a antreprenorilor de a se lua măsuri pentru a împiedica rabaturi exagerate. Nimeni nu lucrează ca să piardă. Antreprenorul care, din pricina rabatului prea mare, vede că pierde, va face toate eforturile — și noi știm de ce natură sunt acele eforturi — ca să nu păgubească, sau în orice caz să aibă o pagubă cât mai mică. Negreșit, unii antreprenori serioși vor cheltui din pungă pentru a nu-și face de râs numele. Dar ce va face un antreprenor, care *nu are de unde să piardă* și care în toiul lucrului se vede fără bani? Va fi silit să facă aceea ce a făcut, de exemplu, tovărășia Druțu & Blumenfeld: nu va cumpăra lemnăria pentru contravântuiri. Căci dulgherul Dobrin a declarat că această lemnărie n'a fost adusă pe șantier și de aceea a pus și el câteva propte de scânduri din materialul ce mai rămăsese.

Este iarăși evident că rabatul exagerat a fost rezultatul supralicitației orale. Omul care-și face oferta în liniște, la masa de lucru, chibzuește cu sânge rece și-și dă seamă de ce poate și de ce nu poate. Omul care intră în angrenajul licitației orale își pierde stăpânirea de sine. E ca și jucătorul de cărți. Se înfierbântă și nu-și mai dă seama de ce face. Mai ales că acel « areci odată » nu-i dă răgaz să se gândească. O infimă întârziere peste « areci de trei ori » îl poate face să piardă afacerea.

Vedeți de aci tabloul celor doi concurenți, Coman și Druțu, fiecare ne mai având în câmpul conștiinței sale decât un singur lucru: să iasă înaintea celuilalt. Vedeți-i făcând la fiecare dată

încă o sforțare să nu se dea bătut, așa cum la curse jockeyi mai trag o cravașă calului care se înmoaie. Și vedeți celălalt tablou: al tribunei surpate, de sub dărâmurile căreia se scot 3 morți și 700 răniți, din cari 337 au trebuit să fie duși la spital.

Iată de ce art. 96 al legii Constabilității publice nu admite licitațiile prin strigări, decât atunci când obiectul lor este sub 50.000 lei.

Pe de altă parte art. 99 al aceleiași legi interzice licitațiile cu supraoferte, licitațiile cu tocmeală, ceea ce constituie o garanție mai mult împotriva rabatelor exagerate.

Din nenorocire, după cum știți, mulți dintre acei cari au, cum se zice, pâinea și cuțitul, fac totul pentru a reveni la sistemul tocmelii, atât de scump orientalilor. Sunt unii cari printre calitățile, pe baza cărora cer să ocupe posturi de conducere superioară, numără și pe aceea că știu să se tocmească. Ba unii fac și socoteli, cari dovedesc enormele economii ce au făcut Statului prin înlocuirea procedeeleor, prevăzute de legea contabilității publice, cu tocmeala. Insuși Oficiul central de licitații, căruia trebuie să i se spună odată că își arogă drepturi pe cari legea nu i le dă și nu-și îndeplinește însărcinările ce are prin lege, n'a scăpat de această boală. Au fost cazuri când acest Oficiu a dat aviz că nu se poate aproba anume oferte, decât dacă se mai lasă un rabat de ... %. Sunt chiar ingineri, cari prevăd prețuri umflate, pentru ca antreprenorii să aibă de unde lăsa rabatele cerute de Oficiul central de licitații. Ce voiți? Servitoarea, după ce s'a tocmnit o oră în gura pieței, pleacă încântată și face socoteala că a obținut jumătate din prețul cerut de negustor, fără să știe că, dacă se ducea la un magazin cu preț fix, putea cumpăra și mai ieftin.

În orice caz, la contractarea lucrărilor pentru tribuna prăbușită, s'a călcat două prescripții ale legii contabilității publice și există o legătură dela cauză la efect între această călcare și nenorocirea întâmplată.

Aci s'a pus o problemă mai delicată, care va da de sigur loc la discuții juridice foarte interesante: aceea de a ști cine răspunde de această călcare. D-l Jude-instructor, de acord cu

Parchetul, a reținut vinovat pe președintele comisiei de licitații. Iar acesta se apără spunând, că nu a făcut o licitație, ci o tratare prin bună învoială, pe baza drepturilor ce le are conform art. 50 din legea Municipiului. De fapt, după cum am arătat, n'a fost decât o licitație publică cu supraoferte și cu strigări, așa cum de două ori oprește legea.

«Nu e mai puțin adevărat că «Normele generale pentru ținerea licitațiilor administrațiilor publice» publicate în *Monitorul Oficial* din 4 Iunie 1931 au un codicil intitulat «Norme generale pentru modul tratărilor prin bună învoială încuviințate de legea contabilității publice». Aceste norme emană dela Oficiul central de licitații și sunt aprobate de Consiliul de Miniștri. Iar în codicil se dă ca mod de tratare o licitație cu oferte închise, care nu știu la ce o servi, deoarece este urmată imediat de o supralicitație cu strigări. Licitația cu supraoferte și strigări a fost botezată «bună învoială» așa cum popa botezase puiul pește.

Interesant este că și de data aceasta Oficiul central de licitații și-a depășit atribuțiile. Art. 83 din lege spune: «O.C.L. stabilește reguli uniforme pentru ținerea *licitațiilor* administrațiilor publice. Ele vor fi supuse spre aprobare Consiliului de Miniștri, prin mijlocirea Ministrului de Finanțe». Atât și nimic mai mult. Nicio dispoziție din lege nu dă în atribuțiile O.C.L. să se amestece în contractările prin bună învoială admise de art. 89 și 90. Deci normele referitoare la tratările prin bună învoială emană dela persoane, cari nu au calitate și deci sunt nule de drept.

Dar mai e un lucru: De zeci de ani de zile noi am știut că buna învoială înseamnă înțelegerea a două părți, așa cum vor găsi ele cu cale. A trebuit să vie generația nouă de reformatori, ca să ne învețe că buna învoială este cu totul altceva și că ea se poate turna în anumite tipare.

Expresia «bună învoială» din legea noastră este traducerea expresiei «de gré à gré» din legea franceză, care de altfel prevede cam aceleași împrejurări, ca și legea noastră, în care se admite buna învoială. Dacă deschidem dicționarul «Larousse» vom găsi că vorba «gré» din franțuzește vine dela latinescul «gratum», adică plăcut. La noi poporul, pentru a exprima că

o anumită hotărîre este lăsată la suverana apreciere a cuiva zice « cum aveți buna plăcere ». Iar ca sinonime ale cuvîntului « gré » Larousse dă « volonté », « caprice ». Deci aceeași idee de hotărîre suverană. « Gré à gré » va însemna deci concordanța între două voinți, *învoiala* căreia noi îi zicem bună (voință, voie, învoială). Iată deci ce trebuie să însemne buna învoială: ambele părți să *vrea* să facă o afacere în anumite condiții. Prin urmare o reglementare a modului cum să procedeze pentru ca să ajungă să *vrea*, ar însemna o reglementare de voință, ceea ce, evident, este o absurditate.

Și atunci se pune o primă chestiune: Poate fi făcut cineva răspunzător de urmările aplicării unor dispoziții, chiar ilegale, chiar emanând dela persoane fără calitate, dacă aceste dispoziții poartă sancționarea Consiliului de Miniștri, cum este cazul normelor pentru tratările prin bună învoială? Nu știu ce vor spune juriștii în această chestiune, însă eu cred că nu. Nu putem cere funcționarilor să examineze la fiecare pas legalitatea dispozițiilor ce primesc.

Însă în cazul dela Cotroceni sunt câteva elemente lăturalnice și unul principal, care în parte au fost reținute de d-l Jude-Instructor și de Parchet și care vor putea intra în cumpăna dreptății. Este de exemplu neregulata întocmire a procesului verbal de licitație; faptul că el a fost întocmit în afară de ședință, că s'a înscris că au luat parte membri cari n'au fost de față, și cari n'au semnat; lipsa mențiunii că antreprenorul Druțu a fost contestat; împrejurarea că acesta nu se putea prezenta la licitație fiind slujbaş al Municipiului (marcător la abator); lipsa din toate actele a mențiunii că e vorba de bună învoială, etc. Mai este împrejurarea că însăși normele, așa ilegale cum sunt, nu prevăd că la așa zisele tratări să ia parte oricine. Ele spun « întrunind *cât mai mulți* furnisori ». Cât mai mulți nu înseamnă oricine.

Dacă nu s'ar fi cerut oferte decât dela antreprenori cunoscuți ca serioși, de sigur că lucrurile s'ar fi petrecut cu totul altfel. Antreprenorii serioși nu ar fi intrat în acea cursă nebună pentru a obține lucrarea, cursă ce s'a transformat în cursa morții... altora.

Și acum intervine chestiunea de principiu:

Legea stabilește două regimuri: al licitației și al bunei învoiei. În primul caz legea te încorsetează în anumite forme, voința ta nu are niciun rol, deci există o răspundere *formală*, fără a exista una *reală*. Din moment ce forma a fost îndeplinită ești acoperit, nu poți fi învinuit. În cazul bunei învoiei lucrurile se răstoarnă: Miniștrii, sau anumite alte persoane, sunt deslegate de corsetul formelor. Totul rămâne la suverana lor chibzuire, așa cum am arătat. Voința lor este aceea care hotărăște. Deci se suprimă răspunderea *formală*, care este înlocuită cu răspunderea *reală*. Nu te mai poți apăra cu *îndeplinirea formei*, ci cu *realitatea*. Ți ei răspunderea deplină a hotărîrilor, ce ai luat.

De aceea în buna învoială nu interesează numai considerația prețului, ci și o sumă de alte împrejurări. De aceea chiar legiuitorul a introdus buna învoială: pentru cazurile când în cumpănă nu intră numai prețul, ci și alte elemente. Art. 50 al legii Municipiului București, prin derogare dela legea administrativă, dă dreptul Municipiului să contracteze « fără aprobare și prin bună învoială *lucrări urgente* și furnituri până la concurența sumei de un milion lei ». Și atunci se pune o serie de întrebări: Prin ce s'a ținut seamă și de nevoia urgenței, în afară de nevoia de a obține prețul cel mai scăzut? S'a admis la licitație numai antreprenori dovediți că sunt în stare să execute în bune condiții lucrări *urgente*? Era compatibil rabatul obținut în condițiile arătate cu executarea urgentă? Atunci când legea admite derogări nelimitate dela principiul general al licitației, este admisibil ca aceste derogări să fie folosite numai într'un singur scop, un rabat cât mai mare? Mai ales că un astfel de rabat este urmărit și prin licitația dela care ți se permite să derogi.

Sunt întrebări, cari de sigur se vor pune în fața instanțelor judecătorești.

În fine tribuna a fost încărcată cu public fără ca mai întâi să fi fost recepționată. Este evident că la o recepție oricât de superficială, defectele, cari aveau un caracter de generalitate,

s'ar fi putut descoperi cel puțin în parte, și nenorocirea ar fi putut să fie înlăturată.

S'a emis cu acest prilej o teorie foarte curioasă. Anume că recepția făcută de comisie, prevăzută de art. 108 al legii, face parte din operațiile de lichidare; că are de scop numai de a stabili sumele ce mai are de primit antreprenorul și că recepția de ordin tehnic, aceia care constată dacă lucrările au fost executate conform contractului, ar cădea în sarcina dirigintelui lucrărilor.

Sub regimul vechi legi este adevărat că recepția cădea în sarcina dirigintelui lucrărilor, iar condițiile generale de lucrări și întreprinderi publice, a căror ultimă modificare datează din 1927 și cari n'au fost încă puse în concordanță cu dispozițiile legii din 1929, se referă tot la situația din timpul legii celei vechi. Legea nouă însă a înlocuit recepția de către dirigințele lucrării prin recepția obligatorie de către o comisie, *chiar și pentru lucrările în regie*. De altfel art. 108 al legii prevede că « în caz de respingerea furniturii sau lucrării » (de către comisie). Cum ar putea fi vorba de o respingere, dacă recepția nu ar avea de constatat și calitatea? De altfel despre operațiile de lichidare, legea Comptabilității publice nu începe să vorbească decât dela art. 115 înainte, sub titlul special « Lichidarea și ordonanțarea cheltuelilor », deci recepția este o operație premergătoare lichidării, nu face parte din ea.

Parchetul a reținut această împrejurare, precum și faptul că după art. 47 din Condițiile generale de lucrări și întreprinderi publice recepția trebuie să se facă neapărat la ziua fixată pentru terminarea lucrărilor, indiferent dacă lucrările s'au terminat sau nu la acea dată, care după contract în cazul dela Cotroceni era 3 Iunie, și a găsit că este motiv de inculpare.

În exercitarea atribuțiilor mele de cenzor pe lângă Regia C.F.R. supăr pe mulți, pe cari nu-i las să facă anumite lucruri. De câte ori nu aud vechea formulă — care de altfel nu are niciun sens — că forma mănâncă fondul. Eu nu cer decât ca forma să înfățișeze exact fondul, iar prescripțiile legale să nu fie călcate.

Ați văzut ce urmări poate avea astfel de călcări. Sper că, în urma celor întâmplare, se vor găsi cel puțin *unii* din cei

cari până aci se supărau și cari să-și dea seama că prin acțiunea mea poate îi fiiesc de lucruri pe cari, cum zice Românul, nu le doresc nici dușmanilor.

CUVÂNTAREA D-LUI PROFESOR ING. GH. EM. FILIPESCU

A) *Incărcări.*

O construcțiune trebuie să reziste, adică să nu se dărâme sub acțiunea greutății proprii și sub acțiunea sarcinilor ce are de suportat.

Am zis că și sub acțiunea greutății proprii pentru că s'au întâmplat cazuri când construcția s'a dărâmat înainte de a fi dată în exploatare.

Greutatea proprie a unei construcții se evaluează foarte ușor. Se calculează greutatea fiecărei piese în parte și suma acestor greutăți este evident greutatea proprie totală. Această greutate trebuie distribuită pieselor ce o suportă.

O a doua sarcină ce trebuie să o suporte construcția este sarcina ce-i revine din destinația ce i se dă.

Un pod de cale ferată trebuie să suporte greutatea locomotivei și a convoiului de vagoane.

În cazul de care ne ocupăm tribunele trebuie să suporte greutatea oamenilor ce le pot ocupa.

E vorba ce greutate trebuia avută în vedere.

Calculatorul acestor tribune a mărturisit la instrucție că a luat drept încărcare *totală* 450 kg/m^2 .

Circulara prusiană în « Belastungen und Beanspruchungen im Hochbau (Stahl, Holz und Mauerwerk) din Martie 1936 prevede:

Pentru tribune cu scaune fixe 500 kg/m^2 , iar pentru tribune fără scaune fixe 750 kg/m^2 .

Această sarcină este obligatorie pentru inginerul german în țara lui.

Se pune întrebarea: ce sarcină are în vedere inginerul român care n'are în această privință nicio prescripție oficială.

În asemenea condiții inginerul român trebuie să studieze chestiunea. Dacă cel ce a făcut proiectul ar fi studiat această chestiune ar fi aflat că la aglomerații de oameni se ating cifre

cam de 885 kg/m^2 . Față de aceste încărcări prescripțiile circulației prusiene nu sunt de loc exigente.

Iată ce spunea în această privință d-l *I. Ionescu*, profesor la Școala Politehnică, acum 30 ani:

« Se știe că printre forțele care trebuiesc avute în vedere
« la calcularea multor construcții, este și greutatea oamenilor
« cari pot circula sau se pot îngrămădi pe dânsule. Chestiunea
« are o importanță cu totul deosebită, căci responsabilitatea
« inginerilor sau arhitecților cari controlează ori întreține o
« construcțiune pe care circulă sau se îngrămădesc oameni,
« este foarte mare atât din punct de vedere legal, cât și din
« punct de vedere moral.

« Mai întâi accidentele care se produc prin îngrămădirile
« oamenilor pe construcțiuni calculate cu sarcini prea mici,
« fie din necunoștința adevăratelor încărcări, fie din prea
« mare spirit de economie, au consecințe dezaastroase și conduc
« la adevărate crime.

« Astfel, la 11 Aprilie 1864, s'a rupt o punte de debarcare
« la pontonul austriac la Brăila: 8 persoane au fost omorâte
« și 8—10 rănite ».

Așa dar scuza unei aglomerări neașteptate nu este plausibilă. Inginerul calculator are datoria să facă ipotezele cele mai defavorabile în ceea ce privește încărcările nu numai ca valoare dar mai ales ca poziție a lor.

Scuza aglomerărilor neașteptate ar fi fost plausibilă mai de mult. Astăzi însă cu mijloacele de transport dezvoltate se pot aglomera în anumite centre mase de oameni cari mai înainte erau de neînchipuit.

Inginerul calculator trebuie să-și dea seama de toate acestea.

B) *Concepția lucrării.*

O lucrare trebuie concepută așa ca nicio mișcare — afară de cele elastice — să nu fie posibilă.

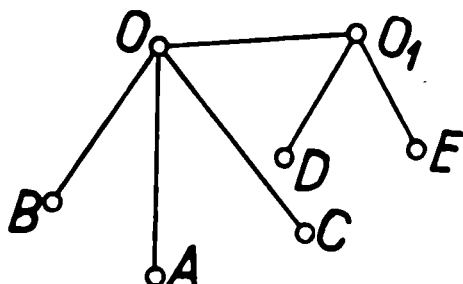
Prin urmare punctele materiale ce compun o construcție trebuie să păstreze unele față de altele o poziție invariabilă.

Ca să fixăm un punct deasupra terenului avem nevoie de un stâlp. Ca acesta să nu cadă jos are nevoie de încă două

proptele. Numai așa putem spune că punctul O este fixat invariabil de teren.

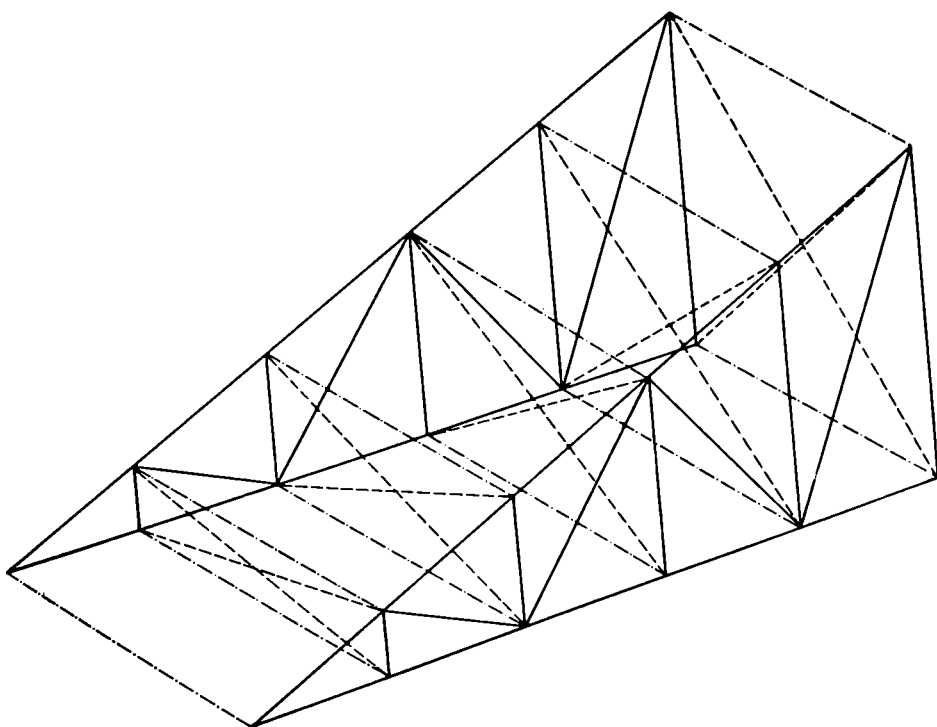
Evident că legăturile din O , B și C cu terenul vor trebui calculate în consecință. Să presupunem că de această construcție vrem să mai fixăm un punct O_1 .

Pentru aceasta se vede că avem nevoie de alte trei grinzi OO_1 , O_1D și O_1E . În acest mod de construcția noastră putem lega un număr oarecare de puncte O , $O_1, \dots$ care poartă numele de noduri. Așa dar nodul este punctul unde se întâlnesc mai multe bare.



Urmând această normă am construit scheletul unei asemenea tribune.

Dacă n este numărul nodurilor atunci se calculează foarte lesne că numărul grinzilor de legătură de care avem nevoie este $3n - 7$.



O asemenea fermă în spațiu aplicată în cazul nostru are nevoie de 59 grinzi. Acest număr s'a stabilit în ipoteza că diagonalele la tensiune nu lucrează.

Dacă la îmbinări s'ar lua precauțiunea ca diagonalele să lucreze și la tensiune am avea nevoie de 54 grinzi.

Or ferma executată are numai 49 bare.

Se demonstrează foarte lesne că dacă din acest sistem lipsește o singură bară construcția nu mai este stabilă, se dărmă sub acțiunea sarcinilor cari o solicită.

Și atunci tribunele de care ne ocupăm având o lipsă de minimum 5 grinzi sau 10, aceasta depinzând de modul în care se face îmbinarea contravântuirilor, sunt destinate dărâării.

Trista experiență a dărâării tribunelor A și I au confirmat întru totul ipoteza comisiei de experți numită de d-l Primar General al Municipiului că lipsa contravântuirilor a fost cauza dărâării.

Iată ce spune raportul de expertiză:

«Din modul cum se prezintă lemnăria surpată s'a văzut o răsturnare a schelăriilor unele peste altele în același sens la partea de jos a tribunei I, tocmai ca la tribuna A, pe când partea mijlocie și partea superioară a tribunei I au avut un sens de răsturnare la un cap și altul la celălalt cap».

S'ar putea aduce obiecțiunea că aceste ferme au o parte din grinzi continui la unele noduri și că în acest caz se pot suprima contravântuirile în dreptul acestor noduri.

Aceasta se poate face numai în cazul când grinda continuă nu flambează lateral în dreptul nodului respectiv.

Dacă acest flambaj este posibil suprimarea diagonalelor nu mai este permisă.

Așa se prezintă partea inferioară a tribunelor de tipul I.

Partea centrală a acestor tribune care prevăzută în proiect o contravântuire longitudinală iar cea superioară două.

Aceste contravântuiri chiar dacă celelalte tribune nu s'au dărâmat sunt totuși insuficiente.

C) *Calculul pieselor.*

Acest calcul nu l'am văzut. Noi am făcut aceste calcule. Fermele superioare se găsesc la o distanță de 1,37 m. Ca să se facă economie s'au așezat stâlpi ce susțin fermele din două în două ferme adică la 2,72 m; fermele intermediare le-a pus pe o grindă, care este solicitată la încovoiere.

Țin să adaug că în verificările pe care Comisia le-a făcut a presupus că lemnul ar avea o rezistență de 120 kg pe centimetru pătrat; va să zică așa cum se admite în războiu, nu în timp de pace. Ei bine chiar în condițiunile acestea, aceste grinzi orizontale nu țin!

Toată seria de stâlpi care nu este fixată prin contravântuiri flambează în același sens. Lungimea de flambaj trece peste cea prevăzută în circulara germană. Prin urmare cum vă închipuiți d-voastră că o asemenea lucrare astfel concepută și astfel calculată ar fi putut să țină?

Să trec la o altă chestiune pe care a atins-o și d-l Cristea Niculescu: execuțiunea proiectului.

V'a arătat d-l *Cristea Niculescu* că pe planul acesta nu există niciun punct unde să se ateste cum să se îmbine piesele lungi. Din fotografiile care se vor proiecta la sfârșit, se va vedea cum sunt îmbinate de fapt. În proiect nu este indicat absolut nimic în această privință.

Apoi, îmbinările la noduri! La un nod se transmit eforturi dela o piesă la alta și nodul trebuie să se găsească în echilibru. Unele piese sunt întinse, altele comprimate. Trebuesc legate, îmbinate.

Cu ce s'au legat, cu ce s'au îmbinat? Cu niște scoabe care se văd în fotografie.

Ce contează o asemenea îmbinare? Nimic! Scoabele așa cum au fost proaste, insuficiente dacă voiți, nu erau puse nici cum trebuie. Erau puse tocmai pe dos: în loc să lege sau să strângă piesele între ele, din contră le desfăcea, le îndepărta!

Aceasta privitor la execuțiunea lucrării. Din proiect se vede că s'au prevăzut niște tălpi care să servească la egalizarea presiunilor. În realitate, pe teren, tălpile acestea lipsesc în majoritatea cazurilor, iar acolo unde se găsesc, totul se reduce la

câte o bucată de scândură, bătută pur și simplu acolo. Este de mirare că lucrând numai grinda de sus și grinda de jos și fără contravântuiri și diagonale, din cauza îmbinărilor rău făcute, — ca și când nu ar exista, — nu s'au întâmplat lucruri de o proporție și mai mare.

Vedeți d-voastră, ce jale, ce rușine că tocmai în momentul când 3 șefi de State participau la noi la serbările Restaurării, s'a întâmplat acest accident ! După cum v'a explicat foarte lămurit d-l Prof. *Ionescu*, cauzele sunt multiple, dar cauza esențială este că oamenii nu sunt puși la locul lor, ca să lucreze fiecare în specialitatea pentru care este format.

Noi inginerii am resimțit acest inconvenient mai de mult. Astfel toate proiectele care se prezentau pentru autorizație de construcție după lege, trebuiau să fie semnate de un domn arhitect. Și iarăși vă spun din experiență că atunci când am făcut remiza de beton armat a depoului Șerban Vodă m'am dus la Primăria Sect. III, spunând :

— Proiectul este întocmit și semnat de mine, vă rog să faceți cele necesare pentru a mi se elibera autorizația cuvenită.

— Nu se poate; proiectul trebuie semnat de un arhitect.

Am rugat atunci un arhitect, foarte bun prieten, să-mi semneze proiectul, mi l-a semnat și chestiunea s'a tranșat. Dar vă dați seama d-voastră că acestea sunt pur și simplu aberații.

D-l Cristea Niculescu a pomenit cazul planșeului de peste Dâmbovița, care este o lucrare pur inginerească și unde la recepție s'a introdus în comisie un arhitect.

Profit de faptul că d-l Primar General *Donescu* se găsește între noi ca să-i reamintesc că am protestat cu energie, chiar în fața d-sale, și am apărut drepturile noastre. Profit de prezența d-lui Primar General și îl rog să primească mulțumirile noastre, pentru că expunându-i cauza noastră, d-sa a îmbrățișat-o cu toată căldura.

D-l *Al. G. Donescu*: D-lor dați-mi voie să pun o întrebare d-lui prof. *Filipescu* relativ la planșeul pentru acoperirea Dâmboviței.

Eu dându-mi seama de importanța lucrării și știind că numai un domn inginer profesor și cu cunoștințe speciale

poate să mă asigure de buna executare a acestei lucrări, am apelat la d-l prof. *Filipescu* și l-am rugat cu insistență, ca d-sa să fie acela care să binevoiască să controleze lucrarea planșeului de peste Dâmbovița, dându-i d-sale toată latitudinea necesară și asigurându-l de tot concursul meu pentru ca d-sa să fie acela care să conducă această lucrare, — din punctul de vedere al verificării, bineînțeles — luându-și toate ajutoarele de care are nevoie și declarându-i la urmă că d-sa va fi responsabil de buna executare a acestei lucrări.

D-l Ing. *Filipescu*: Da.

D-l Al. G. *Donescu*: Și din acea clipă am dormit foarte liniștit fiindcă știam că această lucrare importantă este controlată de un eminent profesor de rezistență dela Școala Politehnică.

Mi-am permis să iau cuvântul ca să fac și o rectificare în ce privește următoarea chestiune:

Atunci când s'a hotărât Comisiunea de Recepție, eu când am introdus în această comisiune și pe d-l Director Arhitect *Davidescu*, nu am înțeles ca d-sa să facă parte din comisiunea de verificare a rezistenței. D-sa a participat ca director al serviciului comunal, care să pună la îndemâna d-lui *Filipescu* toate actele și tot ce este necesar pentru recepțiunea care se făcea.

Este adevărat că d-l Prof. *Filipescu* a reacționat imediat când a văzut pe d-l Arhitect *Davidescu* în comisiunea aceea și atunci — d-l *Filipescu* este aci și îl rog să mă confirme sau să mă infirme, — am spus: d-le *Filipescu*, d-ta ai avut conducerea și prin urmare și recepțiunea acestei lucrări, împreună cu aparatul pe care mi l-ai recomandat, pentru ajutorul d-tale, la controlul pe care urma să-l faci.

Prin urmare vreau să stabilesc acest punct, că verificarea lucrării de pe planșeul Dâmboviței a fost încredințată d-lui *Filipescu*, precum și tuturor persoanelor pe care le-a recomandat d-sa și că nu am avut liniște decât numai în clipa când d-sa a acceptat să facă verificarea acestei lucrări.

D-l Ing. *Filipescu*: Trebuie să mărturisesc în mod franc că d-l Primar General *Donescu* mi-a dat deplină satisfacție.

Acum dacă d-l Primar general mi-ar permite, ași citi textul deciziei pe care a dat-o d-sa, chiar în cursul zilei de azi.

« Cu începere dela data prezentei deciziuni, nu se va mai elibera nicio autorizațiune pentru construcțiuni de orice fel în cuprinsul Municipiului, dacă proiectele nu sunt semnate și de un inginer constructor, având diploma secției de construcțiune a Școalei Politehnice sau o diplomă echivalentă. Acest inginer va garanta la întocmirea planurilor din punct de vedere al stabilității și rezistenței ».

« Se exceptează dela prescripțiunile art. 1 clădirile de locuit cu parter și cu condiția ca în construcțiune să nu intre beton armat sau construcțiuni metalice. Pentru astfel de construcție semnătura inginerului nu este necesară ».

« Art. 3: prescripțiunile art. 1 și 2 se aplică și construcțiilor executate de primăria Municipiului... »

D-l *Al. G. Donescu*: Mai ales.

D-l Ing. *Filipescu*: « Semnătura inginerului constructor pentru astfel de construcțiuni, se va cere înainte de a se începe tratativele pentru buna învoială, iar la lucrările executate în regie, înainte de a se cere aprobarea executării lor ».

« Art. 4: Pentru a putea semna proiectele, inginerii constructori vor trebui să fie înscriși pe un tablou al Municipiului. Acest tablou se va întocmi de o comisiune compusă din: Rectorul Școalei Politehnice din București, Președintele Secției de construcțiuni a aceleiași școli, Președintele Asociației Generale a Inginerilor Români, un inginer inspector general, delegat de consiliul tehnic superior, un inginer constructor din Serviciul Municipal, delegat de Primarul general, dintre ingineri având cel mai mare grad în Corpul Tehnic ».

Acesta este textul deciziei.

D-lor, nu putem să plecăm de aci, fără să mulțumim d-lui primar general pentru decizia dată.

D-l *Al. G. Donescu*: Încă un cuvânt, dacă îmi permiteți.

Când am venit la municipiu, eu am găsit actuala organizație pe care au descris-o d-nii profesori; am simțit nevoia ca să am domni ingineri în serviciul tehnic al primăriei —

aceasta înainte de a se produce nenorocirea dela Cotroceni, — și m'am adresat d-lui *Filipescu*, spunându-i că aş dori să iau câțiva ingineri la municipiu, ca să lucreze la serviciul tehnic și în special la întocmirea planurilor de construcțiune și de rezistență.

D-l *Filipescu* mi-a răspuns atunci printr'o obiecțiune foarte întemeiată: d-le *Donescu*, greu ai să găsești d-ta ingineri buni pentru primărie, pentru că nu vin elemente cu pregătire superioară, din cauza lipsei de stabilitate.

Prin urmare, vedeți că eu am purtat grija de a introduce la primărie ingineri buni, însă din cauza dispozițiilor legale nu puteam să angajez ingineri și să le dau stabilitate, existând o lege prohibitivă de a crea posturi noi în bugetul de atunci. D-l *Filipescu* mi-a arătat cu drept cuvânt că inginerii de mâna întâia din corpul tehnic nu pot să vină la primărie, neputându-le asigura garanția stabilității lor în funcțiune. Este exact d-le *Filipescu*?

D-l Ing. *Filipescu*: Este exact.

D-l *Al. G. Donescu*: Prin urmare acum, când legea prohibitivă nu se mai aplică, pe baza deciziei pe care am dat-o, în urma sugestiunilor d-lui *Filipescu* și ale d-lor profesori *Ionescu* și *Cristea Niculescu*, eu voi avea plăcerea să numesc și să încadrez ingineri de mâna întâia la Primăria Municipiului București, asigurându-le stabilitatea necesară, întru cât acum am posibilitatea ca să creez asemenea posturi în buget, nemai existând legea prohibitivă, despre care am vorbit.

CUVÂNTAREA DE ÎNCHIDERE A D-LUI VICE-PREȘEDINTE
ING. INSPECTOR GENERAL GR. STRATILESCU

Doamnelor, Domnilor,

În numele Societății Politecnice, aduc vii mulțumiri d-lor Profesori *I. Ionescu* și *Gh. Em. Filipescu* și conferențiar *Cr. Niculescu* pentru interesanta lor conferință, tratată cu o atât de mare competență și autoritate, atât de clară și documentată, precum și d-lui Ing. *Beleş* pentru interesantele proiecțiuni produse aci.

Mulțumim oaspeților de astă seară ai Societății noastre și d-voastră d-lor membri ai Societății pentru interesul și încordata atențiune cu care toți ați urmărit expunerile, forțamente amănunțite și lungi, ale d-lor conferențieri.

D-l Primar General al Capitalei ne-a comunicat adineaori că a luat dispozițiunea ca de aci înainte nicio construcțiune să nu mai poată fi executată în Capitală decât dacă planurile ei vor fi semnate și de un inginer constructor, care rămâne răspunzător, în ce privește rezistența și stabilitatea construcțiunii, solidar cu arhitectul și cu antreprenorul lucrării. E o excelentă măsură pe care o ia astfel d-l Primar al Municipiului București, pentru care mulțumim d-lui primar, măsura luată recunoscând astfel importantul rol pe care-l au inginerii în proiectarea și executarea construcțiunilor. Și aducem încă d-lui Primar General felicitările noastre pentru noua măsură luată, care îndrumază cheștiunea construcțiunilor în Capitala Țării pe calea cea bună, impunându-se colaborarea celor competenți, spre marele bine al interesului general. Și sperăm că această măsură nu va întârzia a fi adoptată și de celelalte primării din țară.

COMPARAREA UNOR LINII DIN REȚEAUA C.F.R. DIN PUNCT DE VEDERE AL CONSUMAȚIEI DE COMBUSTIBIL NECESARE PENTRU TRANSPORTUL TRENURILOR DE MARFĂ

de Ing.-Şef ION GR. STRATILESCU

Compararea diferitelor trasee de cale ferată posibile și admisiibile, între două puncte date, se poate face din diverse puncte de vedere, precum:

- a) al cheltuelilor de construcție ale liniei,
- b) al cheltuelilor de transport ale unei tone de marfă dela un capăt al liniei la celălalt,
- c) al vitesei cu care se poate circula pe linie, etc., etc.

Costul lucrărilor de construcție se stabilește lesne și precis pe baza proiectului amănunțit al fiecărei soluții studiate.

Cheltuelile de transport ale unei tone de marfă pe fiecare variantă studiată se stabilesc cu mult mai greu. Ele constituie un factor foarte important și determinarea lui interesează mult exploatarea căii ferate.

Aceste cheltueli de transport depind în special:

1. De consumația de combustibil și de apă a locomotivelor.
2. De cheltuelile de întreținere ale materialului rulant.
3. De salariile personalului trenurilor.
4. De uzura suprastructurii căii datorită circulațiunii trenului.
5. De dobânzile capitalului investit în material rulant și instalațiile ce-i sunt necesare.
6. De cheltuelile generale, etc.

În ultimul articol sunt cuprinse toate cheltuelile ce nu privesc direct transportul trenurilor pe linie.

Intru cât nu se cunosc « a priori » nici tonajul nici numărul trenurilor ce vor circula pe traseu, nu se poate stabili cu precizie tipul de locomotivă ce va deservi linia; datele, intrând în calculul cheltuelilor de transport, se iau comparativ cu alte linii asemănătoare.

Rezultatul calculelor este în acest caz foarte aproximativ.

În general se caută a se compara traseele studiate cu un traseu ipotetic, în palier și aliniament, pe care cheltuelile de transport ar fi egale cu cele de pe traseul real având curbe și rampe.

Lungimea acestui traseu ipotetic se numește « *lungime virtuală a traseului din punct de vedere al costului de transport al trenurilor* ».

Numeroși ingineri de căi ferate, cercetători ai acestor chestiuni, din cari unii mai vechi ca: Ghega, Abt, Stöckert, alții mai noi ca Mützner, Lademann, Jacobi, Weber, Launhardt etc., au stabilit formule complicate în care intră toți factorii ce influențează costul transporturilor, astfel cum au fost enumerați mai sus.

Cum însă pe de o parte rezultatele acestor calcule sunt aproximative, iar pe de altă parte multe din cheltuelile de întreținere ale materialului rulant, salarii, uzura suprastructurii căii etc., sunt proporționale cu tonajul trenurilor, în general se caută a se simplifica calculul și se stabilește lungimea virtuală a traseului din punct de vedere al *rezistențelor la tracțiune*.

Aceste rezistențe sunt:

a) Rezistența propriu zisă a vehiculelor, (rezistența la rostogolire a roților pe șine, rezistența produsă de frecări diverse la fusuri, mecanisme, etc., rezistența aerului, etc.).

b) Rezistența traseului, datorită curbilor și rampelor (rezistențe suplimentare care se adaugă celei dintâiu în curbe și rampe și depind numai de aceste elemente ale traseului).

Rezistențele la tracțiune se exprimă în kg/tonă.

Formule empirice stabilite de diverși autori, dau valoarea rezistențelor la tracțiune a vagoanelor și locomotivelor în funcție de diverși factori, în special de viteza de circulație și pe cea a traseului datorită curbilor, în funcție de razele acelor curbe.

Rezistența traseului datorită rampelor are valoarea de câte 1 kg/tonă pentru fiecare mm/m rampă.

Intr'un aliniament în pantă, rezistența vehiculelor este singura care se opune tracțiunii. Dacă panta p mm./m = p kg/tonă este mai mare decât rezistența vehiculelor, locomotiva nu dezvoltă travaliu pentru a trage trenul la vale; acesta coboară panta singur. Se produce în acest caz o accelerație a mersului, de unde necesitatea de a frâna trenurile în pante cu inconvenientele acestei frânări atât pentru vehicul cât și pentru cale.

Pentru a compara diverse trasee, se compară de obicei lungimea lor virtuală din punct de vedere al rezistențelor la tracțiune; ea este lungimea unui traseu ipotetic în aliniament și palier pe care o locomotivă dezvoltă același travaliu pentru a transporta o tonă dela un capăt la celălalt a lui ca și pentru a transporta aceeași tonă pe traseul cu rampe și curbe.

Notăm: L_v lungimea virtuală a traseului din punct de vedere al rezistențelor

L lungimea reală a traseului parcursă de locomotivă cu dezvoltare de travaliu mecanic

L_δ lungimea rampelor

L_c lungimea curbilor

R_0 rezistența medie a trenului în palier și aliniament

R_c rezistența datorită curbei

R_δ rezistența datorită rampei.

Pe traseul virtual, travaliul dezvoltat de locomotivă învinge numai rezistența trenului, adică R_0 :

$$L_v R_0 = L R_0 + \Sigma L_\delta \times (\pm R_\delta) + \Sigma L_c R_c$$

$$L_v = \frac{L R_0 + \Sigma L_\delta \times (\pm R_\delta) + \Sigma L_c R_c}{R_0}$$

Intr'un articol apărut în « *Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens* » Nr. 3 din 1922 d-l Prof. Ing. Dr. Leopold Örley din Viena propune compararea traseelor nu prin stabilirea lungimilor virtuale ale lor, ci a « înălțimilor de lucru hotărâtoare » (Massgebende Arbeitshöhe).

D-se numește « înălțime de lucru hotărâtoare » a unei linii, înălțimea la care trebuie ridicată greutatea vagoanelor trenului, pentru a se desvolta același travaliu ca cel desvoltat de locomotivă, pentru a transporta trenul, compus din vagoane și locomotivă, dela un capăt la celălalt al liniei.

Expresiunea aceasta este foarte plastică.

Notăm: Q greutatea trenului compus din locomotivă și vagoane

Q_0 greutatea vagoanelor trenului

$$\alpha = \frac{Q_0}{Q} \text{ deci } Q_0 = \alpha Q \text{ sau } Q = \frac{Q_0}{\alpha}$$

Înălțimea la care trebuie ridicată greutatea trenului pentru a se desvolta același travaliu ca și pentru a învinge rezistența trenului pe lungimea L este

$$0.001 L \times R_0 \quad (\text{m})$$

deoarece am văzut că pentru fiecare mm/m rampă corespunde 1 kg/tonă rezistență.

Înălțimea la care trebuie ridicat trenul pentru a se desvolta același travaliu ca și pentru a-l trage în curbe este pentru același motiv

$$0.001 \times L_q \times R_q$$

Deci înălțimea de lucru este

$$h_l = \Sigma h + 0.001 L \times R_0 + \Sigma 0.001 L_q \times R_q$$

în care h este diferența de nivel între extremitățile sectoarelor studiate.

Travaliul desvoltat pentru a ridica trenul compus din locomotivă și vagoane la înălțimea h este:

$$A = Q \times h_l = h_l \frac{Q_0}{\alpha}$$

Dacă notăm: $\frac{h_l}{\alpha} = H_0$

$$A = Q_0 H_0$$

H_0 este înălțimea de lucru hotărîtoare a traseului studiat; ea reprezintă traviul necesar pentru a transporta 1 tonă de vagon dela un capăt al liniei la celălalt.

Trebue observat că pentru calculul înălțimilor de lucru, traseele se împarte în sectoare:

a) cuprinse între porțiunile de traseu în pantă pe care nu se dezvoltă traviul pentru tracțiune.

b) pe care se circulă cu aceeași locomotivă.

În general se presupune că un tren de un tonaj fix circulă dela un capăt al liniei la celălalt.

Noțiunea « înălțimii de lucru hotărîtoare » astfel cum a fost stabilită mai sus după studiul d-lui Prof. Ing. Dr. Leopold Örley ne permite să stabilim consumația de combustibil necesară transportului greutății Q_0 a vagoanelor pe traseu.

Ținând seamă de egalitatea cunoscută

$$1^m = 2.724 \times 10^{-3} \text{ kw/oră}$$

și de faptul că pentru a produce 1 kw/oră trebuiesc arse pe grătarul unei locomotive 3,5 kg cărbuni Cardiff, putem scrie:

$$1^m = 2.724 \times 10^{-3} \times 3,5 \text{ (kg Cardiff)}$$

Pentru a transporta 1 tonă de marfă dela un capăt al liniei la celălalt, pe porțiunile pe care locomotiva dezvoltă traviu mecanic pentru a trage trenul, trebuiesc arse pe grătarul locomotivei

$$C_r = 2.724 \times 3,5 \times 10^{-3} \times H_0 \text{ (kg Cardiff)}$$

Pe porțiunile în pantă în care rezistența totală kg/tonă are o valoare mai mică decât valoarea în mm/m a pantei traseului, precum și în timpul opririi trenului în stații, se ard cărbuni pe grătarul locomotivei trenului de marfă numai pentru menținerea presiunii aburului, întru cât frânarea trenului, făcută cu frâna de mână, nu necesită consumație de energie. Consumația este proporțională timpului necesitat pentru coborîrea pantelor și oprirea în stațiuni.

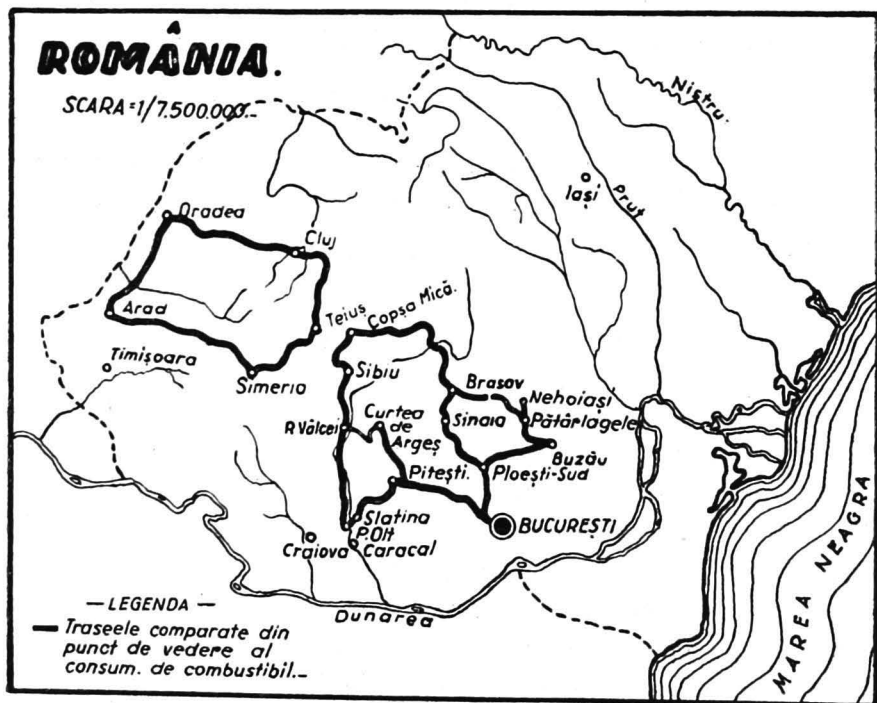
Dacă notăm cu L_p lungimea pantelor, t timpul de staționare, S consumația de cărbune (kg Cardiff) pe oră pentru a menține presiunea aburului în căldare și V viteza de coborîre a pantelor, atunci pentru fiecare tonă de vagon se va consuma:

$$C_p = \left[\frac{L_p}{V} + t \right] \frac{S}{Q_o} \quad (\text{Kg Cardiff})$$

Consumația totală de combustibil pentru a transporta 1 tonă de vagon pe întreg traseul este:

$$C = 2.724 \times 3,5 \times 10^{-3} H_o + \left[\frac{L_p}{V} + t \right] \frac{S}{Q_o} \quad (\text{Kg Cardiff})$$

Metoda aceasta a fost utilizată la Direcțiunea de Poduri, Lucrări Noi, Studii și Construcții C.F.R. pentru a se compara următoarele trasee în exploatare pe rețeaua C.F.R., arătate pe figura de mai jos:



A) București — Copșa Mică

- a) București — Ploești — Brașov — Copșa Mică.*
- b) București — P.-Olt — R.-Vâlcea — Copșa Mică*
- c) București — C.-de-Argheș — R.-Vâlcea — Copșa Mică*
[în proiect.]

B) Teiuș — Oradea Mare

- a) Teiuș — Cluj — Oradea Mare*
- b) Teiuș — Simeria — Arad — Oradea Mare.*

C) Buzău — Brașov

- a) Buzău — Ploești — Predeal — Brașov*
- b) Buzău — Pătârlagele — Brașov (în construcție).*

D) Ploești — Brașov

- a) Ploești — Predeal — Brașov*
- b) Ploești — Buzău — Pătârlagele — Brașov.*

Pentru aceste studii comparative s'a presupus că se transportă un tren de marfă compus din vagoane în greutate totală de 700 tone.

Traseele s'au împărțit în sectoare:

- a) în care se dezvoltă travaliu pentru tracțiunea trenului*
- b) în care se utilizează același fel și număr de locomotive pentru tracțiune.*

S'au introdus în calcule datele locomotivelor utilizate efectiv în exploatare la începutul anului 1936 pentru fiecare sector.

Calculul rezistenței de mers a locomotivelor, a vagoanelor, precum și rezistențele medii ale trenului s'au stabilit pentru fiecare sector cu formulele lui Strahl.

Rezistența de mers datorită curbelor s'a calculat pentru fiecare curbă cu formulele lui v. Röckl.

Viteza medie a trenurilor de marfă a fost presupusă 30 km/oră în rampă, iar în pantă 40 km/oră.

A. BUCUREȘTI-COPȘA MICĂ

Nr. trenului	TRASEUL	Lungimea traseului km	Lung. traseului în rap. cu traseul Nr. 1	Dus			Intors		
				H ₀ m	Consumație de cărbune pt. 1 tonă. kg	Consumație de cărbune în rap. cu cea a tras. I	H ₀ m	Consumație de cărbuni pt. 1 tonă. kg	Consumație de cărbune în rap. cu cea a tras I
1	București-Brașov- Copșa Mică . .	348,183	1,00	2139	20.662	1,00	1855,6	18.028	1,00
2	București-P.-Olt- Copșa Mică . .	440,780	1,265	2225,8	21.568	1,04	1740,2	16.892	0,936
3	București-C.-de- Argeș-R.-Vâlcea- Copșa Mică . .	323,057	0,927	1682,7	16.227	0,785	1203,4	11.693	0,648

Rezultă din studiul astfel făcut al acestor trasee:

A) Traseul București—P.-Olt—Copșa Mică deși este mai lung cu 26% decât traseul București—Brașov—Copșa Mică, necesită la dus o consumație de cărbune numai cu 4% mai mare, iar la întors cu 3,7% mai mică pentru transportul unei tone de vagon între București și Copșa Mică.

Se vede de aci că: *se poate ușura mult traficul pe valea Prahovei, fără însemnat spor de cheltuială, dacă mărfurile ce au destinația dincolo de Copșa Mică sau vin de mai departe decât această stație, sunt îndrumate prin P.-Olt în loc de a fi trimise pe traseul mai scurt prin Brașov.*

B) Traseul București—Curtea de Argeș—Copșa Mică deși este mai scurt numai cu 7,3% decât traseul București—Brașov—Copșa Mică, necesită o consumație de combustibil la dus cu 21,5% mai mică, iar la întors cu 35,2% mai mică pentru transportul vagoanelor între București și Copșa Mică. Rezultă că: *de îndată ce linia proiectată Curtea de Argeș—R.-Vâlcea va fi executată, vor rezulta, după cum se vede, reduceri de cheltuieli de transport mergând până la 35%.*

B. TEIUȘ-ORADEA MARE

Nr. traseului	TRASEUL	Lungimea traseului km	Lung. traseului în rap. cu traseul Nr. 1	Dus			Intors		
				H ₀ m	Consumație de cărbune pt. 1 tonă. kg	Consumație de cărbune în rap. cu cea a tras. I	H ₀ m	Consumație de cărbune pt. 1 tonă. kg	Consumație de cărbune în rap. cu cea a tras. I
1	Teiuș-Cluj-Oradea-Mare	254,263	1,00	1137,2	10.611	1,00	1351,3	12.588	1,00
2	Teiuș-Arad-Oradea-Mare	350,735	1,38	1249,7	11.679	1,10	1442,3	13.470	1,07

Traseul Teiuș—Arad-Oradea Mare deși este mai lung cu 38% decât traseul Teiuș—Cluj—Oradea Mare necesită, la dus, o consumație de cărbune numai cu 10% mai mare, iar la întors cu 7% mai mare pentru transportul unei tone de vagon între Teiuș și Oradea Mare.

C. BUZĂU-BRAȘOV

Nr. traseului	TRASEUL	Lungimea traseului km	Lung. traseului în rap. cu traseul Nr. 1	Dus			Intors		
				H ₀ m	Consumație de cărbune pt. 1 tonă. kg	Consumație de cărbune în rap. cu cea a tras. I	H ₀ m	Consumație de cărbune pt. 1 tonă kg	Consumație de cărbune în rap. cu cea a tras. I
1	Buzău-Ploiești-Predeal-Brașov . .	178,910	1,00	1582,8	16.165	1,00	839,1	8.194	1,00
2	Buzău-Pătărlagele-Brașov	156,7	0,876	1273,6	12.272	0,759	382,1	3.811	0,466

Pe traseul Pătărlagele—Herman ce urmează să se construiască s'a luat în considerație varianta cu rampe de 12⁰/₀₀.

Traseul Buzău—Pătărlagele—Brașov deși este mai scurt numai cu 12,4 % decât traseul Buzău—Ploiești—Brașov necesită la dus o consumație de cărbune cu 24,1 % mai mică, iar la întors cu 53,4 % mai mică pentru transportul unei tone de vagon între Buzău și Brașov.

D. PLOIEȘTI-BRAȘOV

Nr. traseului	TRASEUL	Lungimea traseului, km	Lung. traseului în rap. cu traseul Nr. 1	Dus			Intors		
				H_0 m	Consumație de cărbune pe 1 tonă, kg	Consumație de cărbune în rap. cu cea a tras. 1.	H_0 m	Consumație de cărbune pe 1 tonă, kg	Consumație de cărbune în rap. cu cea a tras. 1.
1	Ploiești-Predeal-Brașov	110,3	1,00	1253,7	12,13	1,00	627	6,162	1,00
2	Ploiești-Buzău-Brașov	225,2	2,04	1484,8	14,334	1,18	711,3	7,004	1,135

Traseul Ploiești—Buzău—Brașov deși este mai lung cu 104 % decât traseul Ploiești—Predeal—Brașov necesită, la dus o consumație de cărbune numai cu 18 % mai mare, iar la întors numai cu 13,5 % mai mare pentru transportul unei tone de vagon între Ploiești și Brașov.

Aceste date scot în relief *cât de economic de exploatat va fi noul traseu Buzău—Pătărlagele—Brașov, — ale cărui lucrări sunt actualmente întrerupte, — față de actuala linie Ploiești—Predeal.*

Comparațiile sunt făcute, evident, în cazul exploatării cu locomotive cu aburi.

În calculele de mai sus, autorul nu a ținut seamă de rezistențele de demaraj ale trenurilor; acestea au o importanță mai mare la trenurile de călători; la trenurile de marfă, — astfel cum au fost luate în considerație în acest studiu, — valoarea lor este proporțional redusă, prin faptul că vagoanele demarează unul câte unul (cuplele sunt slăbite); influența acestor

rezistențe asupra rezultatelor studiului rezumat mai sus nu poate fi importantă.

Credem că în ansamblul lor concluziile stabilite mai sus rămân juste și sunt deci interesante pentru comparațiunea liniilor studiate. Ele evidențiază importanța extrem de defavorabilă care o au asupra costului exploatării rampele mari și curbele cu raze mici ale traseelor de cale ferată.

O completare a acestor studii s'ar putea face prin compararea capacității de transport a liniilor cercetate.

În calculele, foarte laborioase, pe cari aceste studii le-au necesitat, autorul a avut colaborarea d-lui inginer Ion Geanău, ajutat de d-ra conductor H. Mărculescu.

I. B. C. D.

INSTITUTUL ROMÂN PENTRA BETOANE, CONSTRUCȚII ȘI DRUMURI

Ședința XIV-a. — 4 Iunie 1936

Președinția d-lui *Petre Antonescu*, Rectorul Academiei de Arhitectură.
Prezenți d-nii: *V. Vâlcovici* fost Ministru, *I. Mihalache*, *Selaudoux*, *Pascal Zlatco*, *Prof. Staehlin*, *C. Antoniu* etc.

A) Comunicarea d-lui Ing. *S. Solacolu*: « *Câteva cazuri de cimenturi alterate* ». D-sa arată că cimentul se alterează din cauza absorbirii de apă din atmosfera umedă. Acest lucru se întâmplă mai ales în lunile de toamnă către sfârșitul campaniei de lucru. Alterarea aceasta a cimenturilor are ca efect slăbirea până la jumătate a rezistenței lor. În practică alterarea prin hidratare se recunoaște prin aceea că cimentul devine grăunțos, iar în laborator prin calcinare.

Această alterare se poate produce la fabrică, în transport, pe șantier sau în laboratorul de încercări. D-sa analizează gradul importanței tuturor acestor alterări și arată că cele mai dese sunt pe șantier sau în laborator, din cauza depozitării și a ambalajului defectuos. Preconizează pe șantier aprovizionarea pe cantități proporționale cu nevoile curente și magazine uscate, iar la laborator să se trimită în ambalaje ermetic închise și să se depoziteze în localuri uscate. Aceste măsuri au importanță în practică deoarece altfel cimenturile prost condiționate pentru încercări nu mai corespund caietelor de sarcini cu toate că la origine la fabrică ar fi putut fi bune ceea ce dă loc la diferențe între fabricanți, consumatori și întreprinzător.

B) Comunicarea d-lui Ing. *D. Atanasiu*: « *Construcțiunea șoselei Laborator* ». Pentru rezolvarea rațională și pe baze științifice a problemelor drumurilor, tehnica modernă trebuie să folosească studiile minuțioase de laborator completate cu observațiunile și experiențele șoseliurilor propriu zise.

Technica drumurilor are astfel nevoie:

1. De un laborator de drumuri pentru cercetări și determinări fizico-chimice și pentru încercările mecanice asupra materialelor intrate în construcția drumurilor.

2. De o șosea sau o pistă de încercări pentru facerea experiențelor de uzură la circulație.

Institutul Român de betoane și drumuri moderne a luat inițiativa înființării pe lângă Școala Politehnică din București a unui laborator rutier similar cu cele din străinătate din care se citează Institutul de drumuri din Milano, Laboratorul Politehnice din Karlsruhe, Laboratorul Școalei de Poduri și Șosele din Paris.

În ce privește studiile experimentale pe șosea ele se fac de regulă după 3 metode:

a) Prin folosirea incintelor speciale construite sub cerul liber sau acoperite pe care pavajele sunt supuse uzurei sub acțiunea unei mașini speciale, de exemplu pista rutieră a Școalei Superioare Tehnice din Stuttgart, pista circulară a Laboratorului din Teddington;

b) Prin construirea de șosele de probă în afara șoselelor curente pe care se uzează până la distrugere prin circulație artificială diferitele genuri de pavaj. În această categorie se clasează renumita pistă experimentală dela Braunschweig;

c) În fine experiențe se pot face chiar pe o porțiune dintr'un drum public ce se amenajează special și atunci pavajele de experimentat sunt supuse traficului public și climatic din regiunea respectivă.

Șoseaua laborator construită de Direcțiunea Generală a Drumurilor în anul 1935 pe drumul național București-Ploiești km. 18—18.676 face parte din această ultimă categorie de șosele experimentale. S'au executat pe această șosea 11 secțiuni de pavaje de câte 65 m lungime care în ordinea lor kilometrică sunt precum urmează: pavaj mozaic cu calâpuri de granit, idem cu calâpuri de bazalt, beton triplex armat, beton triplex simplu, asfolit, asfalt turnat dur cu bitum natural, asfalt turnat dur cu bitum din petrol, asfalt turnat dur pe fundație de macadam, randasfalt, amiezită și pavaj semipermanent.

Prin experimentarea sistemelor de mai sus se urmărește a se stabili uzura pavajelor în raport cu intensitatea traficului precum și cuantumul cheltuielilor de întreținere din care să rezulte rentabilitatea fiecărui sistem.

Conferința a fost urmată de proiecțiuni.

RAIDUL BĂZU CANTACUZINO ÎN JURUL LUMII

Sub înaltul patronaj al Majestății Sale Regele Carol al II-lea, se organizează un raid în jurul lumii, care va fi executat de pilotul Băzu Cantacuzino, cu scopul de a bate actualul record de 7 zile, 18 ore și 32 minute.

Realizarea acestui proiect necesită suma de 12.168.000 lei.

Având în vedere importanța acestei realizări, pentru faima aviației noastre naționale, Comitetul organizator face apel la sentimentele patriotice a tuturor Românilor, rugându-i a da concursul material și moral pentru înfăptuirea lui cât mai curând.

Sumele se vor depune la Banca Românească în contul « Băzu Cantacuzino, raidul împrejurul globului ».

Comitetul de organizare se compune din: d-l *Antonescu Victor*, Ministru de Finanțe, *Bibescu Valentin*, Președintele Federației Internaționale Aeronautice, *Cretzianu George*, Director la Banca Românească, *Donescu Alex.*, Primarul General al Municipiului București, *Gafencu Grigore*, fost Ministru, Ing. *I. P. Gigurtu*, Director General Soc. « Mica », *Inculeț Ion*, Ministru de Interne, *Manolovici Marcel*, Director General Soc. « Sun », *Marinescu Gabriel*, Prefectul Poliției Capitalei, *Mironescu G. G.*, fost Prim-Ministru.

N O T E

INFLUENȚA SEISMELOR ASUPRA CONSTRUCȚIILOR

Sub acest titlu, în Bulet. Soc. Polit., an. L., Nr. 4, Aprilie 1936, pag. 364, d-l Ing. L. Pomponiu, făcând o serie de considerațiuni asupra seismelor, regiunilor bântuite de seisme și modului de propagare a mișcărilor sismice asupra clădirilor, ilustrează fenomenele ce propune să se studieze, cu cele ce s'au putut observa la noi în București după cutremurul din 29 Martie 1934, prin *producerea unei fisuri verticale între Palatul Telefoanelor și Casa Frascatti, lipită de ea* » (sic).

Credem că nu va fi lipsit de interes pentru cetitorii Buletinului nostru, să afle că în realitate, cele 2 clădiri de care e vorba, *nu sunt lipite de loc*, ci se găsesc la distanță de peste 2 m., între ele fiind o curte astupată spre Calea Victoriei cu un zid orb. Dispozitivul acesta a fost adoptat pentru a se împăca cerințele regulamentului Municipiului, privitoare la « regimul închis » impus Căii Victoriei, cu proiectele confecționate la New-York.

Așa dar ceea ce « s'a putut observa », se referă la legătura ce ar fi putut să existe între o simplă tencuială de praf de piatră de pe fațada casei Frascatti și fațada în piatră de Rusciuk a Palatului Telefoanelor, întru cât între zidăria casei Frascatti și piatra din care e făcut zidul orb dela Telefoane, nu există nicio altă legătură.

Va recunoaște oricine, mai ales când va ține seama că execuția Casei Frascatti a avut loc la un an distanță după construirea Palatului Telefoanelor, — că din diferența de tasare, fatală în asemenea cazuri, tencuiala de care e vorba trebuia să facă o fisură verticală în punctul de racordare a celor 2 fațade.

Ceva mai mult, trebuie să aduc la cunoștința d-lui Ing. L. Pomponiu că fisura aceea nici n'a așteptat cutremurul din 29 Martie 1934 ca să se producă, *ci a apărut dinainte* și a fost observată cu toată liniștea de constructorii Palatului Telefoanelor.

Explicația faptului că acea fisură a fost dela început, — cum este și astăzi, — mai pronunțată în partea de sus decât în jos spre trotuar, — este foarte simplă și anume:

Calcanul casei Frascatti este construit pe o fundație veche, foarte solidă și care se tasase complet atunci când s'a început acea casă, în timp ce fațada din Calea Victoriei și tot restul casei Frascatti s'a așezat pe fundații noi, cari au trebuit să se taseze și ele.

În aceste condiții, se înțelege că nici fenomenul *a.* (încovoirea bazei coloanelor metalice) nici fenomenul *c.* (dislocarea fundației, etc., etc.) din clasificarea dată de d-l Ing. L. Pomponiu, nu s'au putut ilustra prin fisura tencuelii dintre fațadele clădirilor în chestiune. Cu atât mai puțin poate fi vorba de « deformațiuni permanente la ambele clădiri », sau « oscilații asincrone oprite în momentul când cele 2 clădiri se depărtau una de alta ».

Ing. D. A. Stan

NOUILE PRESCRIPTII FRANCEZE PENTRU PROTECȚIA LUCRĂTORILOR ÎN STABILIMENTELE CE UTILIZEAZĂ CURENTUL ELECTRIC

Prin decretul din 4 August 1935, Ministerul Francez al Muncii a promulgat noile prescripții pentru protecția lucrătorilor în stabilimentele ce utilizează curentul electric. Ele înlocuiesc pe cele vechi ce datează din anul 1913 și au fost puse în aplicare prin circulara din 20 August 1935 care este însoțită de un comentariu tehnic foarte complet și interesant, în care sunt precizate o multime de noțiuni, se explică sensul aplicării fiecărui paragraf și se indică o sumă de cazuri speciale.

Nu putem recomanda îndeajuns inginerilor din diferitele exploatare, fabrici sau localuri industriale, studierea acestor prescripțiuni. Cine le va citi și va face o comparație de modul cum sunt executate instalațiunile în cea mai mare parte din localurile industriale, în special cele mici, va vedea cât este de remediat în această direcție.

Asigurările sociale au atras după ele elaborarea de diferite prescripțiuni pentru evitarea accidentelor, însă cari s'au referit până acum mai ales la instalațiile mecanice, la igiena localurilor, la diferite ateliere, etc. Cu toate acestea nu este o ramură în care să se amestece mai mult persoane cu totul necunoscătoare în ale meseriei și unde să se facă atâtea greșeli ca în electricitate. Acest amestec a devenit extrem de frecvent după războiu prin răspândirea radiofoniei, orice amator constructor de radio considerându-se și electrician. Pe altă parte utilizarea motoarelor, a mașinilor portative electrice și a tot felul de aparate electrice s'a extins în o așa măsură, că pericolul de accidente a devenit foarte mare. Este destul să ne uităm la modul cum sunt legate lămpile portative, la felul în care se prezintă prizele de curent, etc., ca să ne dăm seama de acest

lucru. Câte mașini portative sunt legate, conform prescripțiilor, cu fir de legătură la pământ și la prize cu punere automată la pământ? În câte garaje sau localuri asemănătoare lămpile sunt puse pe tensiune foarte joasă de 24 Volți?

Luarea de măsuri pentru prevenirea accidentelor la instalațiile electrice nu este un lucru ușor. Prescripțiile de până acum erau prea sumare și multe noțiuni nu erau clare și de aceea noile prescripții franceze sunt așa de bine venite. Nu vom intra în analiza lor deoarece trebuiesc citite integral. Vom cita numai câteva obligațiuni noi pentru cei ce utilizează energia electrică și anume:

Căutarea și înlăturarea defectelor de izolație.

Examinarea frecventă a conductorilor și legăturilor la pământ, precum și a conductorilor flexibili ai aparatelor portative.

Verificarea zilnică la unele din instalațiunile de prima categorie (joasă tensiune), a tensiunii între faze și pământ, spre a nu avea diferențe mari.

Verificarea rezistenței pământurilor se va face cel puțin odată pe an.

Măsura semestrială a izolației în localurile foarte umede, unde o bună izolație este dificil de realizat.

Ținerea unui registru special pentru înscrierea rezultatelor ultimelor două verificări.

În fine în stabilimentele de o oarecare importanță, o persoană specială va fi însărcinată cu întreținerea și supravegherea instalațiilor.

După cum se vede aplicarea acestor prescripțiuni implică o deosebită grijă din partea conducerii întreprinderilor și natural și cheltueli în plus; ele sunt însă absolut necesare spre a evita accidentele, în cele mai multe cazuri mortale.

Trebue să adăogăm că și la noi în țară avem asemenea prescripții și încă de dată recentă, întocmite de Casa Centrală a Asigurărilor Sociale și publicate în Monitorul Oficial Nr. 133 din 13 Iunie 1934. Ele sunt însă prea sumare, neclare și în unele părți inaplicabile. De exemplu, nu se vorbește nicăeri de modul de racordare a aparatelor portative, ci numai de lămpi portative. Ori astăzi aparatele portative de lucru sunt mult mai numeroase ca lămpile și nici nu se construiesc pentru tensiunile foarte joase de 24 Volți, deci la racordarea lor se cere multă atenție. În unul din aliniate se prevede că lucrările sub tensiune înaltă nu se pot executa decât sub directa supraveghere a șefului serviciului; ori acest lucru este în majoritatea cazurilor o imposibilitate. O revizuire a acestor prescripții este deci absolut necesară și prescripțiile franceze pot servi foarte bine de model.

Petre Neamțu

LABORATORUL SOC. COMUNALE A TRAMVAELOR BUCUREȘTI

Soc. Comunală a Tramvaelor București a pus în funcțiune un laborator de chimie, care pe lângă analizele de recepție ale materialelor, are de scop a ușura studiarea anumitor chestiuni, cari au o mare importanță din punct de vedere al economiilor ce se pot face în exploatare.

Laboratorul înființat nu este considerat ca un serviciu distinct, căruia să i se trimită numai materiale spre analiză, ci este destinat unei strânse colaborări cu serviciile respective, spre a le ajuta în cercetările ce fac.

Iată de exemplu unele din chestiunile principale ce urmează a fi rezolvate:

1. *Uleiurile de automobile.* Exploatarea autobuzelor Municipiului București, preluate de Societate, cere mari cantități de uleiuri. Cele străine, pe lângă că sunt de două ori mai scumpe ca cele românești, sunt din ce în ce mai greu de adus. Este deci absolut necesar a se încerca uleiurile din țară. Evident că încercările nu se pot face nici numai de laborator singur, nici numai de serviciul de exploatare. Probele practice de uzură și funcționare a motoarelor, în diferite condiții, trebuiesc urmate de analize repetate a uleiului utilizat, pentru a determina calitățile rămase după un anumit număr de km parcurși. Chiar dacă un ulei indigen nu se va putea utiliza tot atâți km cât unul străin, din diferența de preț utilizarea lui poate fi încă rentabilă. Sunt multe rafinării în țară care caută să facă uleiuri cât mai bune. Dacă pentru analizele chimice au toate posibilitățile, de multe ori nu pot face probe practice în mare. De aceea credem că studiarea acestei chestiuni la S.T.B. este foarte importantă și pentru alți consumatori.

În legătură cu aceasta, o altă problemă interesantă este aceea a regenerării uleiurilor întrebuințate. Economii importante s'ar putea face în caz de reușită. Progrese simțitoare s'au făcut în ultimul timp, mai ales în Germania, unde chestiunea este vitală.

2. *Unsurile consistente.* Pentru ungerea diferitelor organe ale autobuzelor se utilizează o serie întreagă de unsori. Calitatea lor diferă enorm pe piață dela un produs la altul. Este evident că stabilirea diferitelor tipuri, nu se poate face decât tot pe baza experiențelor practice ajutate de analize de laborator.

Pentru rulmenții cu bile dela osiile și motoarele electrice ale vagoanelor de tramvai, precum și cei dela automobile se utilizează o unsoare consistentă de o calitate cu totul specială. O unsoare obișnuită poate distruge complet rulmenții. Am putut constata, că unele unsori se întăresc cu timpul, formând o masă compactă, în care bilele nu se mai pot învârti, iar după scurt timp rulmentul este distrus. Cum la rulmenții cu bile nu se înlocuiește unsoarea înainte de 6 luni, iar cantitățile de unsoare utilizate sunt mici, nu este cazul a se face nicio economie în dauna calității.

De altfel fabricile din țară au ajuns în ultimul timp a face unsori echivalente celor străine pentru unele categorii de rulmenți. Pentru cei de vagoane nu s'a reușit însă, astfel că încercările trebuiesc continuate.

3. *Vopselele de vagoane și autobuze.* Chestiunea vopsirii vehiculelor de transport în comun nu este încă rezolvată nici la noi, nici în străinătate. Cu ocazia unor vizite făcute în vara aceasta la un mare număr de exploatare străine, am constatat că toate fac încercări în această direcție și nu s'a putut ajunge încă la un rezultat definitiv. Unele întreprinderi utilizează vopsele pe bază de ulei, altele cu nitroceluloză, unele cu copaluri naturale, altele cu rășini sintetice. La Berlin deși tramvaele și autobuzele aparțin aceleiași societăți, procedeele de vopsire sunt cu totul diferite. La noi se mai adaugă un fapt în plus: diferențele de temperatură între maximul verii și minimul iernii sunt așa de mari, că se cere materialului calități cu totul speciale. De altfel chestiunea vopselelor este așa de importantă că Germanii au făcut un Comitet special de studii compus din reprezentanți ai Asociației Inginerilor și Chimistilor.

Se vede deci ce importanță are și la noi chestiunea vopselelor, mai ales că în țară se găsește un material prim de mare valoare, uleiul de in.

4. *Lacuri izolante.* Pentru impregnarea bobinajelor, Societatea S.T.B. are neapărată nevoie de lacuri izolante. Ca a oricărui material, aducerea lor din străinătate este dificilă. S'a încercat fabricarea lor în țară, dar rezultatele nu au fost satisfăcătoare. Mărirea motoarelor și tensiunea relativ ridicată de 800 volți, cer un material de prima calitate. Chestiunea este destul de dificilă, deoarece utilizarea de lacuri izolante de calitate inferioară, poate produce pagube considerabile prin scoaterea din funcțiune a unui mare număr de motoare electrice. Credem totuși că grație laboratorului acesta nou, cât și stației de încercări electrice și probelor practice să se rezolve în curând și această problemă.

5. *Asfalturi și bitumuri.* Societatea are de întreținut pavajul pe un mare număr de străzi. Utilizarea asfalturilor și bitumurilor se extinde tot mai mult și analizele de laborator vor fi de mare folos în încercările ce se fac pe teren.

După cum se vede laboratorul este destinat în primul rând a ușura și a grăbi întrebuințarea produselor românești acolo unde este posibil. Acest lucru este foarte important atât din punct de vedere economic pentru țară, cât și din punct de vedere al rentabilității pentru societate. În special pentru ca exploatarea de autobuze să fie rentabilă este absolut necesar a se restrânge la minimum importul de materiale în condițiile de astăzi.

Pet re Neamțu

BULETINUL BIBLIOGRAFIC I.R.E.

Institutul Român de Energie a început publicarea unui « Buletin Bibliografic » care redă sub formă de fișe, numerotate după clasificarea zecimală, toate datele bibliografice asupra lucrărilor în legătură cu problema energiei, privită sub diferitele ei aspecte în cadrul internațional, în special cu referire la țara noastră, după modelul fișelor străine și este astfel imprimat încât fișele pot fi detașate, clasate și colecționate.

« Buletinul Bibliografic » va apare fără dată fixă și fiecare fascicolă va fi destinată unui anumit capitol al problemei energiei.

Prima fascicolă apărută (vol. I, fasc. 1, Martie 1936) este destinată energiei hidraulice și cuprinde în genere lucrările cele mai cunoscute publicate în majoritate în epoca de după războiu. Scopul fiind ca, prin viitoarele fascicole, să se poată ajunge a aduce la cunoștința celor interesați, pe cât posibil, aproape totalitatea lucrărilor publicate în acest domeniu.

Fascicola I, broșată, în copertă, cuprinde 44 de pagini iar costul ei este de 100 lei. Fasciculele se pot obține dela sediul Institutului, B-dul Take Ionescu Nr. 27, București.

SUMARELE REVISTELOR

« LE GÉNIE CIVIL », Tomul CVIII, Anul 1936, Nr. 23 din 6 Iunie. *Olivier Quéant*: Noul mare pachebot englez « Queen Mary » al Companiei Cunard-Withe Star. — *Pierre Thellier de la Neuville*: Racordarea curbelor circulare cu aliniamentele drepte. Influența măririi vitezelor (urmare și sfârșit). — *Jules Blain*: Industriile de conservare și de utilizare a fructelor (urmare).

Idem, Nr. 24 din 13 Iunie. *Olivier Quéant*: Noul mare pachebot englez « Queen Mary » al Companiei Cunard-Withe-Star. (urmare și sfârșit). — *Jules Blain*: Industriile de conservare și de utilizare a fructelor (urmare și fine). — *L. Faivre*: Executarea piloților formași prin turnare în sol, prin foraj și « décarottage ». — Politica națională a carburanților în Italia. Fabricarea benzinei sintetice plecând dela reziduurile din distilarea petrolului din Albania. — *P. Caufourier*: Studiu pe modele a șarpantelor hyperstatice. Aparatul de încercare Eney.

Idem, Nr. 25 din 20 Iunie. *Ch. Berthelot*: Industria amoniacului și a acidului nitric în Belgia și în Olanda. — *Michel Adam*: Rezonanța electroacustică și recente ei aplicații. — *Jaques Thomas*: A III-a Săptămână a Drumului (Paris, 25—26 Mai 1936).

Idem, Nr. 26 din 27 Iunie. *Klerlain*: Construirea acceselor la stația « Rue du Télégraphe » a liniei metropolitane Nr. 11 ce merge din Piața Châtelet la Porte de Lilas. — *Ch. Berthelot*: Industria amoniacului și a acidului nitric în Belgia și Olanda (urmare și sfârșit). — A XL-a Sesiune a Asociației tehnice Maritime și Aeronautice (Paris 9—12 Iunie 1936). — Cercetări asupra asamblajilor cu bride a țevilor de aburi de înaltă presiune.

L. B.

« REVUE GÉNÉRALE DE L'ELECTRICITÉ », Vol. XXXIX, 1936, Nr. 23, din 6 Iunie. *P. Doignon*: Un nou regulator de viteză cu ambreiaj compensat prin regulator stabilizator cu forță centrifugă. — *G. Génin*: Producerea energiei electrice prin fenomene bacteriologice. — *M. Laborde* și *H. Josse*: Rețeaua și posturile de interconexiune 220 kV din regiunea pariziană.

Idem, Nr. 24, din 13 Iunie. V. Genkin: Studiul grafic al circuitelor în Π . — M. Laborde și H. Josse: Rețeaua și posturile de interconexiune 220 kV din regiunea pariziană (urmare și sfârșit).

Idem, Nr. 25, din 20 Iunie. I. S. Gheorghiu: Inductanțele parțiale de scăpări în transformatori și determinarea lor experimentală. — P. Martinet și H. Viol: Noui indicațiuni asupra alterării uleiurilor în turbinele cu aburi. — M. Leblanc: Caracteristicile unei « lămpi de lucru » recomandată de Asociația Inginerilor specialiști în iluminat.

Idem, Nr. 26, din 27 Iunie. G. Gillon: Ondulator în serie. — L. Schwob: Posibilități și limite de utilizare ale turbinelor cu gaze. — J. Reyval: Importul și exportul francez pe primele trei luni ale anului 1936.

V. R.

« DIE BAUTECHNIK », Anul XIV, 1936. Nr. 19 din 1 Mai. Erlendbach: Intrebuintarea întăririi electro-chimice pe fundații plutitoare, pe piloți. — Wenzl: Noile construcții de poduri ale căilor ferate de Stat în Glogau (sfârșit). — K. Schaechterle: Marchize ușoare peste poduri de șosea de oțel. Date din încercări (sfârșit).

Idem, Nr. 20 din 8 Mai. Beblo: Noul pod Ludowic la München. — Gähns: Lucrările administrației căilor de comunicație de Stat, pe apă, în cursul anului 1935 (va urma).

Idem, Nr. 21 din 15 Mai. Wagnerberger: Pasaje inferioare de străzi și linii sub rampe de străzi și căi ferate, la noul pod peste Rhin la Maxau. — Bebbeling: Estimația vopselelor contra ruginei. — Müller: Asupra rezistenței pământului. — W. Burky: Construcția podurilor de șosea peste Waal la Nymwegen. — Wkk: Strada de centură a Parisului. — Riedrig: Dispozitivul de golire la drăgi cu linguri.

Idem, Nr. 22 din 22 Mai. A. Schäfer: Baraje cu clapete compuse. — P. Mast: Propuneri asupra lucrărilor de proiectare pentru străzi de vehicule grele, la câmpie (va urma). — Feuchtinger: Noile rezervoare înalte ale alimentării cu apă la Ulm, pe Dunăre. — Unold: Centenarul Academiei din Chemnitz.

Idem, Nr. 23 din 29 Mai. Hübener: Desvoltarea Școalei Superioare Tehnice din Darmstadt. — E. Kammer: Contribuție la calculul arcelor static nedeterminate. — H. Kayser: Cercetarea părților din construcții solicitate în două direcțiuni, cu ajutorul metodei « Reisslack ». — F. Knipping-Gölz: Lucrările de propășire ale construcțiilor de șosele. Institutul Școalei Superioare tehnice Darmstadt. — A. Kleinlogel: Progrese și desiderate în domeniul controlului construcțiilor în beton și beton armat. — A. Troche: Imbinări simple de bare de lemn.

« DER STAHLBAU », Anul IX, 1936. Nr. 10 din 8 Mai (supliment la Nr. 20 din die Bautechnik). E. Chwalla: Formulele pentru calculul lățimeii care lucrează solidară a plăcilor simple și cu nervuri. — A. Gastell: Principii de izolarea sunetului în clădiri,

Idem, Nr. 11 din 22 Mai (supliment la Nr. 22). *F. Bleich*: Contribuție la dinamica grinzilor de poduri. — *Jacobi*, Calea de rulare și distanțele de siguranță în instalațiile de macarale. — *A. Gastell*: Principii de izolarea sunetului în clădiri (sfârșit).

Ad. B.

« ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT », Anul 57, 1936, Nr. 23, din 4 Iunie. *E. Krohne*: Introducere la prescripțiile V.D.E. 670: « Prescripții pentru aparate electrice de înaltă tensiune » (R.E.H.). — *O. Zdralek* și *L. Binder*: Incălzitul electric la Școala Politehnică din Dresda. — *K. Obermoser*: Pornirea fără supraintensitate a motorului clasic cu rotorul în colivie de curent oarecare de scurt-circuit.

Idem, Nr. 24, din 11 Iunie. *F. Dittrich*: Gradul de eficacitate pentru cuptoarele electrice de gătit. — *G. Kramer*: Înădări prin lipire la conductorii în funie de aluminiu. — *W. Wegener*: Utilizarea rațională a vehiculelor cu acumulatori electrice. — *H. Schimank*: André-Marie Ampère.

Idem, Nr. 25, din 18 Iunie. *E. Reimann*: Introducere la « Prescripțiile pentru amenajarea instalațiilor electrice în încăperi periclitare ale industriilor de explozivi ». — *G. Warrelmann*: Centrala electrică de pe râul Bober, a Societății « Märkisches Elektrizitätswerk A. G. ». — *H. Werrmann*: Transmisiuni dirijate de Radio-difuziune pe linii de transport de energie electrică.

Idem, Nr. 26, din 25 Iunie. *L. Steinhauer*: Electrotehnica în « Muzeul german » din München. — *K. Arndt*: Industria electrotehnică a Bavariei. — *W. Wegener, J. Lengsfeld, Th. Teinert*: Electrotehnica la a 3-a Expoziție a alimentației, Frankfurt a. M., 1936. — *H. Werrmann*: Transmisiuni dirijate de Radio-difuziune pe linii de transport de energie electrică (sfârșit). — *Recenzie. Paul Bunet*: Progrese în Electrochimie și Electrometalurgie. — *W. Philippi*: Progrese în exploatarea instalațiilor electrice în galerii de mină. — *C. Truhel*: Ultimele progrese în electrificarea exploatărilor subterane.

V. R.

« ZEITSCHRIFT DES VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE », Vol. 80, anul 1936, Nr. 23 din 6 Iunie. *B. Kühn*: Însănătoșirea vechiului oraș în Berlin. — *H. Kölzow*: Probleme de construcția străzilor și rezolvarea lor în Berlin. — *W. Arndt*: Studiul tehnicii iluminatului străzilor. — *J. Adolph*: Incorporarea instalațiilor de alimentare cu curent în aspectul orașului. — *H. Ch. Gerdes*: Uzina de gaz în gospodăria comunei. — *F. Langbein*: Utilizarea apelor dela canalizări. — *F. K. Engel*: Îndepărtarea și utilizarea gunoaielor în orașul Berlin. — *F. Collorio*: Stadiul și problemele alimentării publice cu apă.

Idem, Nr. 24 din 13 Iunie. *M. Widemann*: Încercarea fără distrugere a pieselor metalice grele cu ajutorul razelor Rontgen ultracurte. — *O.*

Kraemer, Lemn tratat din fag german. — *H. Melan*: Cercetări teoretice și practice asupra vibrațiilor paletelor la turbinele cu aburi. — *R. Scherer* și *W. Zieler*: Defecte în oțel. — *R. Nitsche*: Incercarea pieselor gata din materiale presate în privința proprietăților mecanice ale materialului.

Idem, Nr. 25 din 20 Iunie. *W. Tengermann*: Sensul și însemnătatea cercetărilor tehnice. — *F. Schmidt*: Cercetări comparative a fenomenelor de ardere și de lucru la motoare cu diferite moduri de lucru. — *Fr. Kappeler*: Procedee moderne de curățirea ruginii. — *B. Trautmann*: Table de oțel platinat cu nichel pentru industria chimică.

Idem, Nr. 80 din 27 Iunie. Zilele inginerilor în Darmstadt. Serbarea a 80 ani V.D.I. și 100 ani ai Școalei Politecnice. — *F. Hansen*: Metale pentru lagăre pe bază de cupru-zinc-cositor. — *F. W. Müller*: Găurirea oțelului crom-nichel tratat. — *H. Wildegans*: Industria în Lübeck. — *A. Ludin*: Amenajarea de uzine hidraulice și bazine în Schottland.

P. N.

« WERKSTATTSTECHNIK UND WERKSLEITER », Anul XXX, 1936, Nr. 11 din 1 Iunie. *E. Borchet*: Prelucrarea economică la mașina de găurit. — *E. Enders*: Cuptoare electrice cu rezistențe în atelier. — *Ch. O. Herb*: Un nou procedeu de turnare prin presiune pentru părți din fontă. — *C. Presber*: Reprezentarea aproximativă a raporturilor de reducere iraționale la roțile dințate în construcția mașinelor unelte.

Idem, Nr. 12 din 15 Iunie: *E. Evers*. Instalațiuni protectoare a sănătății și procedee de lucru pentru lăcuirea în industria de prelucrarea metalelor. — *W. Lichtenheldt*: Mașina de frezat curbe. — *H. Gröning*: Lucru după plan în secția de cumpărare.

P. N.

« GAZETA MATEMATICĂ », Anul XLI. Nr. 9 din Mai. *G. Țițeica*: Rezultatul concursului « Gazeta Matematică ». — *V. Marian*: Scrierile matematice ale lui Gheorghe Lazăr (urmare). — *D. Barbilian*: Conicele de ramificare a trei conice în fascicol. — *M. Ghermănescu*: Asupra problemelor 1386 și 2889. — *Ilie Ioan Țițeica*: Asupra unui triumphiu special.

Ad. B.

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE

A N U L

1 9 3 6

Nr. 8, AUGUST

ART. 34 DIN STATUTE :

Societatea nu este răspunzătoare de părerile
autorilor articolelor publicate în Buletinele sale.

REDACȚIA BULETINULUI: BUCUREȘTI III, CALEA VICTORIEI 118, ETAJ I
TELEFON 4-06/24



† Ing. ALEXANDRU COTTESCU

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE

NUMĂR APĂRUT LA 5 NOEMVRIE 1936

S U M A R U L

	Pag.
† Alexandru Cottescu de <i>Al. Periețeanu</i>	611
Din lucrările Soc. Politecnice	614
Elicile cu pas reglabil de Dr.-Ing. <i>Ion Vlădeș</i>	615
Asupra lacurilor izolante întrebuițate în electrotehnică de Ing. <i>Petre Neamțu</i>	656
Cercul electrotehnic. Ședințele din 13 Februarie, 28 Februarie, 12 Martie, 26 Martie și 9 Aprilie 1936	664
Institutul român de betoane, construcții și drumuri. Ședința dela 27 Aprilie 1936	674
Congresul internațional de încercări de materiale	677
Sumarele Revistelor.	679

† ALEXANDRU COTTESCU

de AL. PERIȚEANU

Cu moartea lui *Alexandru Cottescu* s'a stins încă unul din falanga de ingineri cari au pus bazele economice ale României moderne. Ca să ne dăm seama de opera îndeplinită de primii ingineri din România este destul să spunem că atât concesiile liniei București-Giurgiu cât și aceia a liniilor Vârciorova-București-Galați-Roman și Lemberg-Cernăuți-Iași s'a făcut pe baze de prețuri kilometrice unitare din cauza lipsei de ingineri români capabili de a aplica sistemul prețurilor reale speciale pe articole. Între următoarele inconveniente cari au rezultat din acest sistem vom cita unul tipic și anume acela al podului peste Dunăre ce urma să se construiască la Giurgiu în unire cu Turcii. Cu suma de 10 milioane s'a încărcat devizul, urmând ca Turcii să dea încă 10 milioane. Podul nu s'a construit căci Turcii, ca totdeauna, nu s'au ținut de cuvânt. Pentru Români antrepriza a scăzut prețul mediu a 200 m cale neexecutată, deoarece contractul prevedea numai preț pe kilometru.

Cu venirea dela școalele străine a primilor ingineri construcția a intrat pe cale normală încă dela linia Buzău-Mărășești și a urmat cu toată competența pentru marile lucrări ce

au urmat grație devotamentului unui număr foarte redus de ingineri, care a sporit apoi prin inginerii dela școala națională.

Se poate ușor închipui greutățile prin cari au trecut primii ingineri, lipsiți de personal tehnic subaltern și obligați a executa ei înșiși toate operațiunile.

Ceea ce trebuie admirat este competența ce acești tineri ingineri au probat executând lucrări de artă admirabile deși experiența lor era evident foarte redusă.

Nu era însă destul să se execute lucrări. Pentru ca țara să profite de sacrificiile făcute, aceste lucrări trebuiau să fie administrate și exploatate de Români.

Cetind discuțiile din Parlament ce au avut loc cu ocazia răscumpărării liniilor ferate concesionate ne dăm seama de situația ce exista, care a permis la mulți oratori să afirme că Românii nu vor putea exploata încă rețeaua ce se răscumpăra. Deși primul director general a fost un militar, deși a urmat un director general civil, dar nu inginer, tineretul ingineresc a înțeles că tot lor le incumbă datoria de a conduce administrația și exploatarea acestor mijloace de transport.

Alexandru Cottescu a fost printre primii ingineri, cari au pus toată sânguința mai întâi de a învăța meseria dela cei ce ne părăseau și a forma apoi un personal românesc instruit și capabil.

E greu de spus dacă construcția sau exploatarea a prezentat mai mari greutăți, dar e cert că mijloacele de reușită erau mult mai reduse pentru exploatare deoarece multă lume nu înțelegea, și mai sunt și astăzi unii cari nu înțeleg rolul inginerilor în exploatare. Desigur toți cei ce nu înțeleg nu cunosc meseria și cred că exploatarea căilor ferate seamănă cu aceia a oricărei industrii sau comerț.

Opera inginerilor, între cari *Cottescu* a strălucit, a condus la acea administrație și exploatare ce se lua drept model și care rivaliza cu cele mai bune din toate țările.

Cottescu a trăit prea mult, căci a fost obligat să vadă distrugându-se o operă înfăptuită cu atâta trudă, din cauza amestecului politicei, cu tot convoiul de incompetențe, incorectitudini, favoruri și călcări de legi cari au demoralizat personalul, au distrus încrederea și curajul celor buni.

Alexandru Cottescu avea o inteligență vie, o activitate neobosită pe cari le-a pus cu tot devotamentul în serviciul patriei. Apreciat în țară ca și în străinătate pentru aceste solide calități, *Cottescu* avea acea putere de seducțiune, care izvorăște din inimile curate și nobile, grație căruia obținea o autoritate morală mult mai puternică decât cea legală. El a dat personalului C.F.R. primul statut sub forma modestă a unui regulament interior, grație căruia au luat ființă Comisiunile de disciplină destinate a pune stavilă abuzurilor de autoritate totdeauna posibile când lipsesc garanțiile. Spirit liberal, *Cottescu* a dat personalului garanții de stabilitate și dreptate fără a compromite disciplina totdeauna în pericol când garanțiile pot stânjeni sancțiunile.

Toată cariera lui *Cottescu* a fost consacrată căilor ferate. Deși mici întreruperi au intervenit se poate spune fără înconjur că lui *Cottescu* se datorește în mare parte opera de a fi condus la liman ucenicia Românilor. Memoria lui va rămâne neștearsă pentru toți cei ce au avut norocul să se adape la acest izvor curat și nesecat.

Am convingerea că toți cei ce au înțeles opera înfăptuită vor fi la același gând cu mine spre a-i aduce prinosul de recunoștință și a ruga pe creator să-i facă țărâna ușoară.

DIN LUCRĂRILE SOCIETĂȚII POLITECNICE

ȘEDIȚA COMITETULUI SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN 30 IULIE 1936

Ședința se deschide la orele 21¹/₂ sub președinția d-lui *Constantin D. Bușilă*.

Din Comitet d-nii: *Theodor Atanasescu, Luca Bădescu, Ion I. Chițulescu, Gh. Em. Filipescu, Șerban Ghica și Ion Ionescu*.

Se dă citire proceselor-verbale ale ședințelor dela 28 Mai 1936 și dela 16 Iulie 1936, aprobându-se textele.

Se examinează corespondența referitoare la prepararea primirii Inginerilor francezi în România, luându-se dispozițiuni în consecință.

Proces-verbal aprobat.

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușilă*.

Secretar, (ss) Ing. *Luca Bădescu*

ELICILE CU PAS REGLABIL

de Dr. Ing. IOAN VLĂDEA

Braşov, I. A. R.

EFORTURI

INTRODUCERE

De sigur că eforturile, ce se exercită asupra elicilor cu pas reglabil, nu sunt prea mult deosebite de cele pe care le suportă şi celelalte elic, însă importanţa lor e deosebită. În special momentele de torsiune au foarte puţină importanţă în calculul elicilor cu pas fix, pe când în calculul elicilor cu pas variabil, şi mai ales în calculul dispozitivului de reglare, oricare ar fi el, aceste momente au importanţă tot atât de mare ca şi celelalte solicitări: de tracţiune şi de încovoiere.

În cele ce urmează, ne propunem a studia toate eforturile ce se exercită asupra unei elici, în toate fazele sale de funcţionare şi a evidenţia importanţa lor pentru cazul special al elicilor cu pas reglabil. Problema de sigur nu e nouă. Ea a fost pusă în mod mai sumar de către *Pistolesi* în articolul: « Sul calcolo di resistenza delle eliche », publicat în *Aerotecnica* din 1930. În articolul de faţă însă, problema se va pune cât mai complet posibil şi excepţie vor face numai calculul vibraţiilor, ce intervin în cazul variaţiei pasului în timpul funcţionării.

Eforturile, ce acţionează asupra unui element de pală, sunt de două naturi: mecanică şi aerodinamică. Numim eforturi mecanice pe cele datorite forţei centrifuge, cari pot lua valori foarte importante, atât din cauza diametrelor mari ale elicilor aeriene, cât şi din cauza turaţiilor relativ considerabile. Forţa centrifugă e, după cum se ştie, totdeauna perpendiculară pe

axa de rotație momentană. Din cauză însă că linia baricentrică (linia care unește centrele de greutate ale diferitelor secțiuni consecutive) a palei nu e o dreaptă și mai ales din cauză că, prin strâmbarea ei, nu mai e normală în orice punct pe axa de rotație, forța centrifugă elementară (ce se exercită asupra unui element de pală cuprins între secțiunile făcute la razele r și $r + dr$), nu va fi normală pe planul secțiunii respective, ci va putea fi descompusă în două componente: una normală, care ne va da solicitarea la tensiune, iar alta conținută în planul secțiunii, care ne va da o flexiune și o torsiune a palei.

Mai intervine apoi și răsucirea palei în lungul axului său longitudinal, — răsucire necesită de funcționarea sa aerodinamică, — pentru a influența momentul de torsiune, după cum vom vedea în cele ce urmează.

În afară de aceste eforturi, așa zicând permanente, mai avem și eforturi mecanice accidentale și anume: eforturile datorite efectului giroscopic. Și aceste eforturi pot deveni foarte însemnate, în special în cazul avioanelor foarte mobile. Înzestrarea acestui fel de avioane cu elici cu moment mare de inerție, așa cum sunt elicile metalice pentru motoare cu putere mare și turație mică, e foarte nepotrivită.

Eforturile aerodinamice sunt cele născute din acțiunea forțelor aerodinamice asupra palei. Ele vor avea o secțiune de încovoiere și alta de torsiune. Efectul unei evoluții rapide a avionului asupra forțelor aerodinamice, e greu de sesizat din cauza complexității problemei și de aceea el nu va fi considerat.

Să examinăm pe rând toate solicitările amintite mai sus.

1. — CALCULUL LA TENSIUNE

După cum am spus, solicitarea la tensiune e dată de componenta normală pe secțiune a forței centrifuge. Vom considera această componentă egală cu întreaga forță centrifugă, ce se exercită asupra elementului de pală considerat, deoarece unghiul ce-l formează cele două forțe între ele e, cum vom vedea, foarte mic și deci cosinusul unghiului va putea fi luat, fără eroare mare, egal cu unitatea.

Forța centrifugă ce acționează asupra unui element de pală, cuprins între secțiunile făcute la razele r și $r + dr$ și de masă dm e:

$$dF = dm \omega^2 r.$$

Dacă Ω e secțiunea acestui element, pe care, pentru moment și numai pentru acest lucru, o presupunem constantă în lungul razei pe porțiunea dr , masa elementului de pală e dată de formula:

$$dm = \Delta \Omega dr,$$

unde Δ e densitatea materialului din care-i făcută pala. Avem deci:

$$dF = \Delta \Omega \omega^2 r dr.$$

Vom căuta să realizăm pala ca solid de egală rezistență în lungul razei și aceasta pentru motivul că forma obținută astfel ne asigură minimul de greutate.

Efortul elementar din secțiunea dela raza r , se datorește forței centrifuge ce acționează asupra întregului rest de pală dela această secțiune spre vârf. Acest efort se poate scrie:

$$\sigma_t = \frac{\Delta \omega^2 \int_{R,}^r \Omega r dr}{\Omega} \quad (1)$$

unde Ω e secțiunea palei la raza r . In secțiunea dela raza $r-dr$, efortul crește cu:

$$\Delta \omega^2 R^2 \Omega r' dr'$$

dacă notăm, pentru ușurarea calculelor numerice, $r' = \frac{r}{R}$ (mărimă fără dimensiuni). In consecință și secțiunea va trebui să crească dela Ω la $\Omega + d\Omega$. In felul acesta se poate scrie ecuația diferențială:

$$\sigma_t (\Omega + d\Omega) = \sigma_t \Omega + \Delta \omega^2 R^2 \Omega r' dr'$$

sau:

$$\frac{d\Omega}{\Omega} = \frac{\Delta \omega^2 R^2 r' dr'}{\sigma_t} \quad (2)$$

Dacă Ω_0 e secțiunea necesară la raza $r = 0$, avem:

$$\int_0^r \frac{d\Omega}{\Omega} = \frac{\Delta \omega^2 R^2}{\sigma_t} \int_0^r r' dr' = -\frac{1}{2} \frac{\Delta \omega^2 R^2}{\sigma_t} r'^2$$

$$\text{Deci:} \quad \Omega = \Omega_0 e^{-\frac{1}{2} \frac{\Delta \omega^2 R^2}{\sigma_t} r'^2} \quad (3)$$

Cu ajutorul acestei formule se poate calcula secțiunea în mod definitiv, dacă plecăm dela o secțiune admisă a priori. Vom căuta natural să obținem o pală nici prea subțire la vârf, căci e supusă pericolului vibrațiilor, din cauza inechilibrului local, sau din cauza desprinderii vârtejurilor aerodinamice, și acestor cauze o pală subțire nu le-ar putea rezista, dar nici prea groasă la butuc, deoarece astfel de secțiuni devin greu de realizat și pe o porțiune prea mare inactive.

În cazul elicilor de lemn, vom căuta ca secțiunea dela $r = 0,8 R$, să fie aleasă astfel încât grosimea ei relativă să fie cam $10 \div 11\%$. În cazul elicilor metalice, grosimea relativă va putea fi și mai mică de 10% , cam $8 \div 9\%$, având în vedere rezistența și rigiditatea mai mare a lor. În cazul elicilor de lemn, vom căuta ca bordul de scurgere să nu fie prea subțire la nicio secțiune chiar a cele mai apropiate de vârf, deoarece se periclitează însăși prelucrarea acestei părți a secțiunii.

Cu această secțiune admisă, se trece la calculul secțiunii inițiale Ω_0 și cu ajutorul acesteia se determină apoi toate celelalte secțiuni. Totuși dacă secțiunea dela $r' = 0,2$ e prea groasă (cea dela $r' = 0,1$ nu ne interesează, ea fiind chiar în locul de trecere al palei în butuc), și anume dacă grosimea ei relativă trece peste 45% , se va alege un Ω_0 mai mic, rămânând ca secțiunile dela capătul palei să fie mărite, astfel încât niciuna să nu aibă grosimea relativă mai mică de 9% , în cazul elicelor de lemn. Natural, că în acest caz vom renunța la solidul de egală rezistență din tot lungul palei. Cu cât materialul utilizat va avea rezistența la tracțiune mai mică, cu atât secțiunile din spre butuc, vor trebui făcute mai groase, deci necesitatea de a rehunța la solidul de egală rezistență, va fi mai simțită.

În cazul elicilor din lemn de fag, bine selecționat, fără noduri și crăpături pe toată lungimea scândurii, care va rămâne

în elice după prelucrarea definitivă, se poate admite o solicitare elementară, la regimul nominal al motorului, de: $\sigma_t = 100 \div 115 \text{ kg/cm}^2$, ceea ce reprezintă un coeficient de siguranță de cca $4 \div 5$. În cazul elicilor din lemn de frasin, tot atât de riguros selecționat, se va putea merge până la $\sigma_t = 140 \text{ kg/cm}^2$.

Pentru elicele metalice, făcute din aliaje de aluminiu inobilate, se poate admite o solicitare de: $\sigma_t = 500 \div 700 \text{ kg/cm}^2$, ceea ce reprezintă coeficienți de siguranță de $5 \div 7$. Datorită acestei rezistențe mari, o elice metalică își va putea păstra suplețea profilului pe o lungime de pală mult mai mare, ceea ce nu poate decât mări randamentul. Deodată cu creșterea rezistenței elicilor metalice, crește și greutatea elicei, deci și masa, cu care forța centrifugă e proporțională. Creșterea masei e însă numai de 4 ori, pe când a rezistenței e de 6—8 ori, deci metalul va fi și aici avantajat. Numai condițiile aerodinamice se opun de a folosi complet avantajul acesta, deoarece lățimea palei e dictată de aceste condițiuni. Tot în avantajul elicilor metalice, pledează și faptul că bordul de scurgere al profilelor nu va trebui îngroșat, așa cum suntem nevoiți să procedăm la elicele de lemn și profilul va putea fi deci realizat mai conform indicațiunilor tunelului aerodinamic.

În cazul variației regimului de funcționare, forța centrifugă va varia și ea și anume cu patratul turației. Astfel la o suprațurație de 10%, așa cum e admisă pentru scurt timp pentru motor, solicitarea elicei va crește cu 21%, deci, în cazul elicei de lemn, dela 100 kg/cm^2 la 121 kg/cm^2 , iar în cazul elicilor metalice, dela 700 kg/cm^2 la 847 kg/cm^2 , ceea ce-i admisibil datorită coeficienților de siguranță admiși. Comportarea forței centrifuge în funcție de regimul de funcționare, e foarte simplu de urmărit, datorită formulei simple de dependență.

2. — CALCULUL LA INCOVOIERE

Încovoierea palei se datorește atât forțelor aerodinamice, cât și forțelor centrifuge. Dacă pala ar fi dreaptă, adică dacă linia sa baricentrică ar fi o dreaptă, forțele centrifuge n'ar da încovoiere și singurele forțe ce s'ar putea lua în considerare,

ar fi forțele aerodinamice. Răsucirea palei în jurul axei sale longitudinale, dictată de funcționarea sa aerodinamică, nu poate produce decât momente de torsiune, dar nu și de încovoiere.

Pentru a reduce însă solicitarea palelor, care și așa e destul de mare, constructorii de elici caută să *compenseze* momentele de flexiune date de forțele aerodinamice, prin momente produse de forța centrifugă. Acest lucru se poate obține prin strâmbarea potrivită a liniei baricentrice, astfel încât ea să fie *tangentă în tot lungul ei la rezultanta forțelor aerodinamice și centrifuge*, care acționează dela capătul elicei până la punctul considerat. Forța centrifugă fiind dirijată totdeauna după raza punctului respectiv, va avea tendința să îndrepte pala, oricare ar fi acțiunea de încovoiere pe care ar exercita-o forțele aerodinamice, tinzând să aducă linia baricentrică cât mai aproape de axa ce pornește din centrul de greutate al butucului în lungul palei, perpendicular pe axa de rotație.

Compensarea, — având în vedere că linia baricentrică e strâmbată într'un anumit mod odată pentru totdeauna la construcția elicei, — nu va putea fi complectă decât la un anumit regim de funcționare, atât ca turație cât și ca viteză de înaintare. Variația celor două soiuri de forțe, cu regimul de funcționare al elicei, e diferită, forța centrifugă depinzând numai de turație, pe când forțele aerodinamice depind și de viteza de înaintare a avionului. Curbele de variație ale celor două feluri de forțe în funcție de regimul de funcționare, sunt diferite, dar punctul lor de intersecție poate fi ales după voința constructorului. În general se alege acest punct la regimul cel mai frecvent și mai durabil al elicei. Acest regim va fi, pentru avioanele comerciale și de bombardament, cel corespunzător vitezei de croazieră; pentru avioanele de vânătoare, dată fiind misiunea lor, regimul va corespunde vitezei maxime și turației nominale a motorului.

Deoarece linia baricentrică e strâmbă în spațiu, pentru studiul ce urmează, o vom proiecta pe două plane rectangulare între ele. Un plan va fi format din axul de rotație al elicei și raza ce pleacă normal pe acesta din centrul de greutate al butucului. Vom numi proiecțiunea liniei baricentrice pe acest

plan: *proiecțiunea principală*, deoarece în această proiecțiune avem tracțiunea elicei, care-i forța principală, în adevărată mărime. Un alt plan va fi perpendicular pe primul, intersectându-l în lungul razei mai sus amintite. Proiecțiunea pe acest plan, o vom numi *proiecțiune secundară*. În această proiecțiune, apare rezistența aerodinamică, care dă și cuplul rezistent, în adevărată mărime.

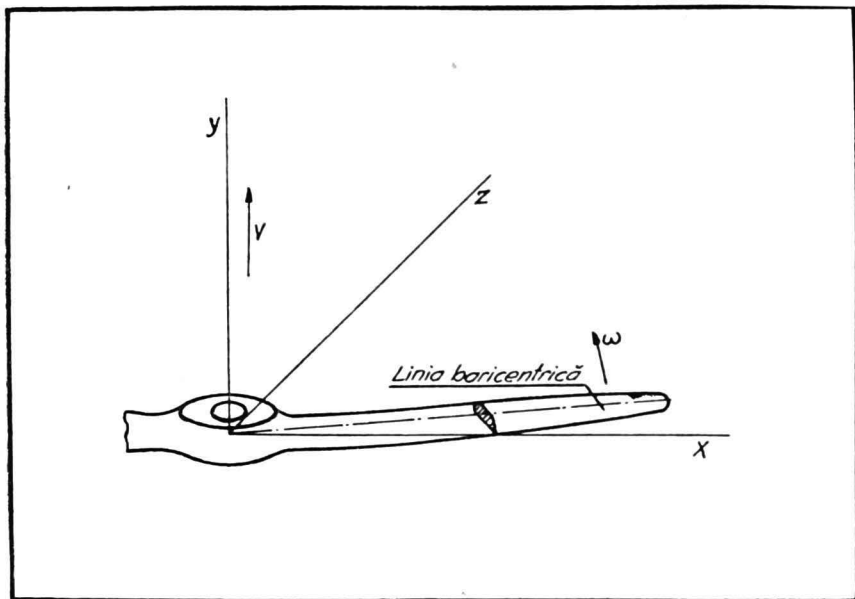


Fig. 1.

Vom alege sistemul de axe de coordonate conform fig. 1 și anume: axa X coincide cu raza ce pleacă din centrul de greutate al butucului, axa Y coincide cu axa de rotație a elicei, iar axa Z e perpendiculară pe ambele, având sensul pozitiv în sensul de rotație al elicei. (De acest sens depinde deci și felul sistemului de axe de coordonate).

Condiția de compensare, enunțată mai sus, se poate exprima și astfel: *Momentele de încovoiere, date de forțele aerodinamice în raport cu axa longitudinală a palei, trebuie să fie egale, pentru regimul ales, cu momentele date de forța centrifugă, care vor fi de sens contrar. Acest lucru se scrie, pentru cele două proiecțiuni, în modul următor:*

a) Pentru proiecțiunea principală (fig. 2):

Cele două momente se iau în raport cu un punct oarecare A de pe linia baricentrică, de coordonate r și y . Rezultanta forțelor centrifuge, dintre A și vârful palei, e dată de expresia

$\int_{R_1}^r dF$, iar poziția ei prin distanța y dela axa X . Rezultanta

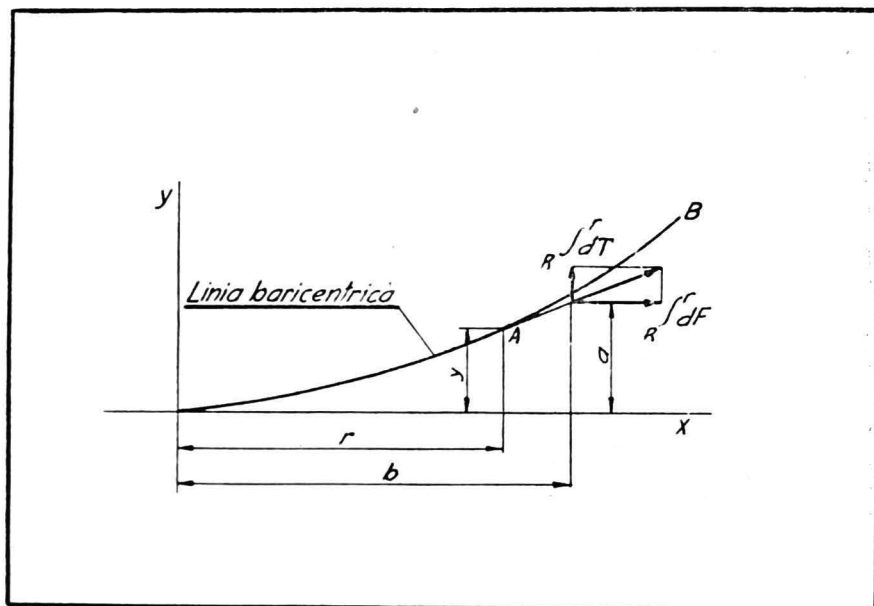


Fig. 2.

tracțiunii dintre A și B , va fi $\int_{R_1}^r dT$, iar distanța ei r . Pentru ca în A să nu avem încovoiere, ci numai tracțiune, trebuie ca rezultanta dintre forța centrifugă și tracțiunea aerodinamică, să fie tangentă la linia baricentrică. În acest caz, ambele momente, în raport cu A , sunt egale, deci:

$$(y - y_1) \int_{R_1}^r R r dF = (r - r_1) \int_{R_1}^r dT$$

sau

$$\frac{\int_{R_1}^r dT}{\int_{R_1}^r dF} = \frac{y - y_1}{r - r_1} = \frac{dy}{dr}$$

Printr-o nouă integrare obținem coordonata y sub forma:

$$y = 10^7 \cdot \frac{1}{Z_1} \cdot \int_{R_0}^r \frac{dT}{dF} dr \quad (4)$$

unde Z_1 e numărul de pale al elicei. Ω se va introduce în cm^2 și y se va obține în mm.

Expresia $\int_{R_0}^r dF$ se poate scrie:

$$\begin{aligned} \int_{R_0}^r dF &= \Delta \omega^2 \int_{R_0}^r \Omega \cdot r \cdot dr = \Delta \omega^2 \Omega_0 \int_{R_0}^r r \cdot e^{-\frac{1}{2}} \cdot \frac{\Delta \omega^2 r^2}{\sigma_l} dr = \\ &= 2 \sigma_l \cdot (\Omega_R - \Omega), \end{aligned}$$

unde Ω_R e secțiunea ce se obține cu ajutorul formulei (3) la raza R . Astfel formula (4) devine:

$$y = 10^7 \frac{1}{Z_1} \int_{R_0}^r \frac{dT}{2 \sigma_l (\Omega_R - \Omega)} dr \quad (4a)$$

Integrarea se va face pe cale grafică.

b) Aceleași considerațiuni sunt valabile și pentru proiecțiunea secundară (fig. 3). În acest caz însă, forța centrifugă are o componentă și în direcția forței aerodinamice. Mărimea acestei componente, e dată de expresia:

$$\int_{R_0}^r \frac{z}{r} dF$$

În acest caz, compensația se va scrie astfel:

$$\frac{dz}{dr} = \frac{\int_{R_0}^r dU + \int_{R_0}^r \frac{z}{r} dF}{2 \sigma_l (\Omega_R - \Omega)} \quad (5)$$

Determinarea lui z , din această ecuație diferențială, se face mai ușor printr'o integrare succesivă. Se va determina mai întâiu valoarea lui z din expresia:

$$z = 10^7 \frac{I}{z_1} \int_{R_1}^r \frac{\int_{R_1}^r dU}{2 \sigma_l (\Omega_R - \Omega)} dr \quad (6)$$

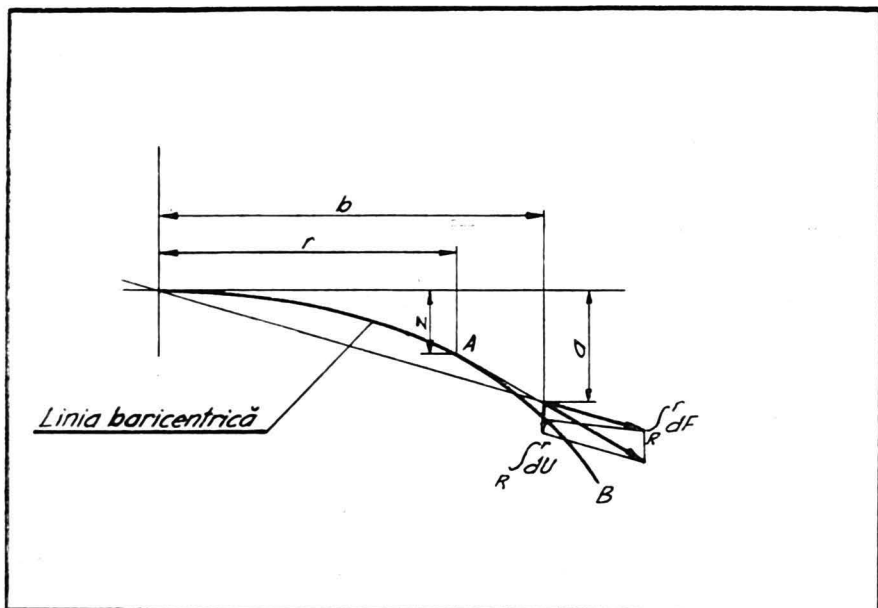


Fig. 3.

În această expresie dU e componenta periferică a forțelor aerodinamice. În a doua aproximație, care de obicei e suficient de exactă, se va considera și termenul $\int_{R_1}^r \frac{z}{r} dr$, cu valorile lui z determinate în prima aproximație.

Prin aceasta, am determinat ambele coordonate ale liniei baricentrice în funcție de a treia axă X .

Unghiul dintre linia baricentrică și axa X , despre care am vorbit la calculul rezistenței la tracțiune, și despre care am spus atunci că e atât de mic încât cosinusul său poate fi luat egal cu unitatea, va putea fi acum calculat pentru fiecare secțiune

în parte. Calculul îl vom face tot în cele două proiecțiuni considerate mai sus, deoarece am spus că linia baricentrică e strâmbă în spațiu. Tangentele acestor unghiuri sunt chiar $\frac{dy}{dr}$ și $\frac{dz}{dr}$, deci vom putea scrie:

$$\varphi = \arctg \frac{dy}{dr} = \arctg \frac{\int_R^r dT}{2 \sigma_l (\Omega_R - \Omega)} \quad (7a)$$

$$\psi = \arctg \frac{dz}{dr} = \arctg \frac{\int_R^r dU + \int_R^r \frac{z}{r} dF}{2 \sigma_l (\Omega_R - \Omega)} \quad (7b)$$

În exemplul, pe care-l vom da la sfârșit, vom calcula aceste unghiuri pentru mai multe secțiuni și vom vedea astfel variația lui în lungul razei și totodată vom verifica dacă supoziția făcută, asupra mărimii acestui unghi, e valabilă.

Să vedem acum ce se întâmplă cu momentele încovoietoare în cazul unei variații de regim. Momentul datorit forței centrifuge depinde numai de turația elicei și nu și de viteza avionului, cum depind momentele forțelor aerodinamice. Variația lui în funcțiune de regim, e deci ușor de studiat. Expresia care ne dă momentul încovoietor datorit forțelor centrifuge, se poate scrie pentru o secțiune oarecare, în proiecțiunea principală:

$$M'_c = \int_R^r y dF = \Delta \omega^2 \int_R^r y \Omega r dr \quad (8a)$$

iar în proiecțiunea secundară:

$$M''_c \cong \int_R^r z dF = \Delta \omega^2 \int_R^r z \Omega r dr \quad (8b)$$

După cum vedem, momentele încovoietoare de mai sus, cresc parabolic cu creșterea turației. Compensația ar fi deci posibilă numai dacă și celelalte momente datorite forțelor aerodinamice ar varia după aceleași legi și cu aceleași constante inițiale, ceea ce nu-i cazul.

Turația elicilor cu pas reglabil ascultă însă de alte legi, decât a elicilor cu pas fix și anume legile respective sunt dictate de sistemul de reglare. Elicea cu pas fix are la punct fix o turație cam de $0,7 \div 0,8$ din turația nominală și anume depinzând de mărimea pasului. Unele sisteme de elice cu pas reglabil, au însă posibilitatea de a menține turația constantă, indiferent de viteza vehiculului, pe care-i montată elicea. În cazul acestor elici și momentele (8a) și (8b) vor fi constante pentru aceiași secțiune.

În cazul unei elici, care permite reglarea la numai două pasuri (*Ratier* și *Hamilton* de ex.), turația va fi variabilă cu regimul. Totuși, variațiile nu vor fi de 30—40%, așa cum sunt la elicele cu pas fix. Turația dela punctul fix, datorită pasului micșorat, va fi mai mare decât la o elice cu pas fix și anume, ea va fi cam $0,9 \div 0,95$ din cea nominală. Va crește apoi în timpul decolării până peste turația normală, pentru ca să scadă brusc la mărirea pasului. Această perioadă de variație bruscă, e destul de periculoasă pentru elice. Variația se face cam în limita de $10 \div 20\%$. Ea poate fi în anumite cazuri, când mai intervin și alte fenomene, ca efectul giroscopic, o cauză de ruptură a elicei.

Nu tot atât de simplu e de urmărit variația momentelor încovoietoare datorite forțelor aerodinamice. Aceste forțe depind nu numai de turația elicei, ci și de viteza avionului, deci ele vor fi exprimate în funcțiune de pasul aerodinamic al elicei. Dacă prin variația pasului geometric (de construcție) al elicei în timpul funcționării reușim să menținem paralelismul cu variația pasului aerodinamic, coeficienții de portanță și de rezistență aerodinamică nu vor varia și singura variație a forțelor aerodinamice va fi datorită numai schimbării pasului aerodinamic (în mod absolut, căci relativ la pasul geometric, am spus că nu avem schimbare).

Momentul datorit forțelor aerodinamice, se poate scrie, în proiecțiunea principală, astfel:

$$M'_A = \int_R^r r dT \quad (9)$$

Din teoria alară a elicei, adică din acea teorie care consideră pala de elice drept o aripă, ce se mișcă cu o viteză c (rezultanta dintre viteza de rotație și de translație), se poate extrage imediat, conform fig. 4, expresia lui dT :

$$dT = d P_z \cos \beta'_r (1 - \varepsilon \operatorname{tg} \beta'_r) \quad (10a)$$

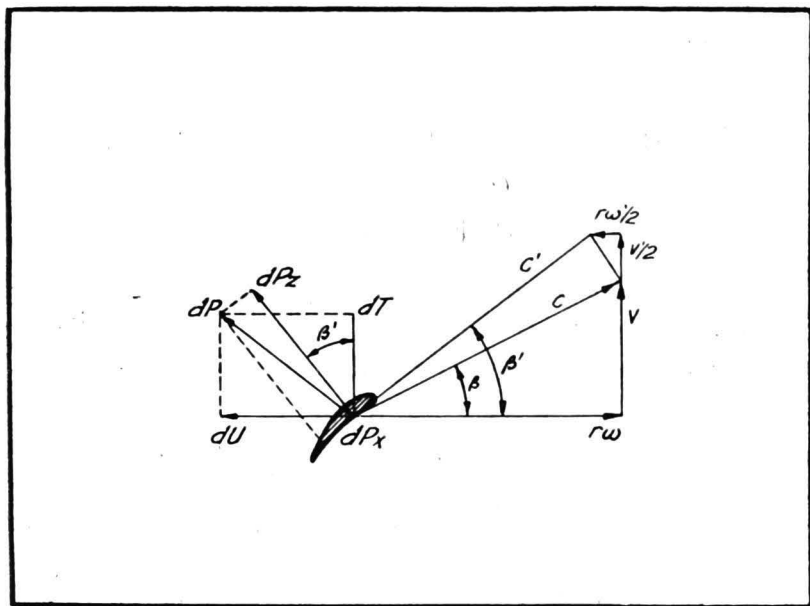


Fig. 4.

unde $d P_z$ e elementul de portanță dat de elementul de pală cu suprafața: $t dr$, dacă notăm cu t lățimea palei la raza r iar $\operatorname{tg} \beta'_r = \lambda'_r = \frac{v}{r \omega \eta_i}$. Viteza de înaintare a avionului o notăm cu v și randamentul aerodinamic indus cu η_i . Expresia (10a) se poate scrie atunci:

$$dT = C_z \frac{\rho \cdot c^2}{2} t \cdot \frac{1}{\sqrt{1 + \lambda'^2_r}} (1 - \varepsilon \lambda'_r) dr \quad (10b)$$

Dintre termenii acestei expresii, variabile cu regimul de funcționare sunt: C_z , λ'_r , c și ε . Din cauza acestor multe variabile, studiul expresiei în funcțiune de regim e foarte dificil.

În cazul când paralelismul dintre variația pasului geometric și aerodinamic e realizat, numărul variabilelor de mai sus se reduce la două și anume c și λ'_r . Acest paralelism se manifestă prin menținerea constantă a turației, căci aceasta înseamnă că și cuplul rezistent e constant. Ori, acest cuplu rezistent e funcțiune tocmai de diferența dintre pasul aerodinamic și geometric.

Expresia momentului încovoietor datorit forțelor aerodinamice, va deveni atunci:

$$\begin{aligned} M'_A &= \int_R^r C_z \cdot \frac{\varrho c^2}{2} t \frac{1}{\sqrt{1 + \lambda'^2_r}} (1 - \varepsilon \lambda'_r) r dr = \\ &= C_z \frac{\varrho c^2}{2} \int_R^r \frac{t}{\sqrt{1 + \lambda'^2_r}} (1 - \varepsilon \lambda'_r) r dr \quad (11) \end{aligned}$$

De obicei C_z se alege astfel ca să nu varieze în lungul palei, așa că a putut fi scos de sub semnul integral. Variația lui C_z în funcție de regim, se vede ușor dacă scriem:

$$C_z = \frac{d \cdot C_z}{di} \cdot i = \frac{d \cdot C_z}{di} (\alpha - \beta'_r) \quad (12)$$

unde i e incidența palei, deci diferența dintre unghiul ce ne dă pasul geometric și pe cel aerodinamic.

În toată teoria alară însă, se face supoziția că un element de pală nu influențează pe cele vecine, ceea ce nu-i adevărat tocmai, din cauză că forța centrifugă va acționa și asupra stratului limită, care mai mult sau mai puțin face corp comun cu pala și deci e supus acelorași forțe mecanice. Alunecarea stratului limită a fost semnalată în primul rând de *Betz* și din această cauză fenomenul îi poartă numele. Fenomenul *Betz*, face ca cele spuse mai înainte asupra forțelor aerodinamice, să fie mai puțin exacte, decât am crede în primul moment. Totuși, diferențele nu sunt atât de mari (conform măsurărilor) încât să falsifice complet rezultatele.

În proiecțiunea secundară, momentul încovoietor datorit forțelor aerodinamice, se poate scrie:

$$M'_A = \int_R^r r dU = C_z \frac{\varrho c^2}{2} \int_R^r t \frac{\lambda'_r}{\sqrt{1 + \lambda'^2_r}} \left(1 + \frac{\varepsilon}{\lambda'_r} \right) r dr \quad (13)$$

Acest moment e de altfel egal cu cuplul rezistent ce-l are de învins motorul, deci valoarea lui globală se poate determina prin măsurători.

În cazul când avem măsurători de tunel asupra elicei în chestiune, vom putea mult mai ușor să urmărim și variația acestor momente, dacă admitem că repartiția forțelor aerodinamice rămâne identică pentru orice regim. Acest lucru e posibil numai până ce ajungem în preajma lui: $C_{z\max}$, când intervine deslipirea curentului, care-i diferită dela secțiune la secțiune. Și în domeniul în care curentul nu-i deslipit, supoziția nu-i riguros exactă, deoarece inducția nu se manifestă similar pentru toate secțiunile. Totuși, fără a face prea mare eroare, putem lua în considerare această supoziție de calcul.

În acest caz vom scrie, utilizând coeficienții dați de încercările din laborator:

$$M'_A = \int_{R_1}^r r \, dT = \tau_0 n^2 D^4 \theta \quad (14)$$

unde θ e valoarea integralei $\int_{R_1}^r r \, dT$ divizată cu tracțiunea totală T . Acest coeficient θ poate fi socotit, conform celor spuse mai sus, drept constant în funcțiune de regimul de funcționare.

Tot astfel putem scrie:

$$M''_A = \int_{R_1}^r r \, dU = \chi \varrho n^3 D^5 \cdot \mu \quad (15)$$

unde μ e valoarea integralei $\int_{R_1}^r r \, dU$ divizată cu puterea totală al elicei N . Atât T cât și N , se iau cele normale, adică cele corespunzătoare funcționării elicei la regim normal.

În exemplul ce-l vom da, vom trasa grafic, variația acestor momente în funcțiune de regimul de funcționare, utilizând rezultatele măsurătorilor făcute în tunelul aerodinamic. Momentele forței centrifuge, depind însă numai de turație, pe când celelalte două, depind și de pasul aerodinamic prin coeficienții τ și χ .

2. — CALCULUL LA TORSIUNE

Acest calcul e specific elicelor cu pas reglabil, deoarece în cazul elicilor cu pas fix, se poate face foarte bine abstracție de el, fără niciun prejudiciu. În cazul elicilor cu pas reglabil, momentele de torsiune sunt foarte importante, deoarece ele pot ajuta sau îngreua operația de schimbare a pasului în sbor și solicită dispozitivele care păstrează un anumit pas determinat.

Și în cazul elicilor cu pas fix, momentele de torsiune pot provoca o răsucire a palei, deci o schimbare a incidenței, dar având în vedere că la vârful momentele sunt destul de mici, ele crescând mult spre rădăcina palei, efectul acesta nu e de prea mare importanță. În cazul unei elici metalice foarte subțiri, s'a putut observa o variație de unghi maximă de $0,5^{\circ}$.

O compensare în tot lungul palei a momentului de torsiune aerodinamic prin cel dat de forța centrifugă, ar fi foarte bine venită, însă ea e imposibilă de realizat și aceasta pentru motivul că momentul de torsiune aerodinamic e maxim acolo unde și forțele aerodinamice sunt maxime, deci spre vârful palei (cam la $0,7 \div 0,8$ din lungimea palei), pe când momentul de torsiune centrifugal, crește spre rădăcina palei. Pentru a descărca însă o elice cu pas reglabil, e suficient dacă obținem o compensație chiar imperfectă numai la rădăcina palei, dar și aceasta e destul de greu de realizat, cum vom vedea în cele ce urmează.

I. a) Vom calcula mai întâiu momentul de torsiune dat de forțele aerodinamice. Calculul acestui moment implică însă cunoașterea exactă a caracteristicilor aerodinamice ale profilurilor succesive, adică a centrului de presiune și a valorii forțelor aerodinamice. Lucrul nu e tocmai ușor, deoarece profilele variază dela secțiune la secțiune și apoi efectul *Betz*, adică influențarea reciprocă poate falsifica rezultatele obținute, pentru fiecare profil în parte, în tunelul aerodinamic, unde se măsoară caracteristicile profilului ca aripă și nu ca elice.

Se știe că atât C_z cât și C_x , depind de alungamentul aripei, pe când C_m nu depinde decât de C_z . Acest lucru nu

se bazează pe vreun rezultat al teoriei, ci a fost constatat la toate măsurătorile făcute în tunel. Avem deci funcțiunea simplă $C_m = f(C_z)$. Această funcțiune se ia în raport cu bordul de atac al profilului.

În tot studiul ce urmează, vom considera ca sens pozitiv, sensul care tinde să micșoreze incidența profilului, deci sensul de picaj în cazul aripii de avion.

Coeficientul de moment, în raport cu centrul de greutate al secțiunii palei, va fi conform fig. 5.

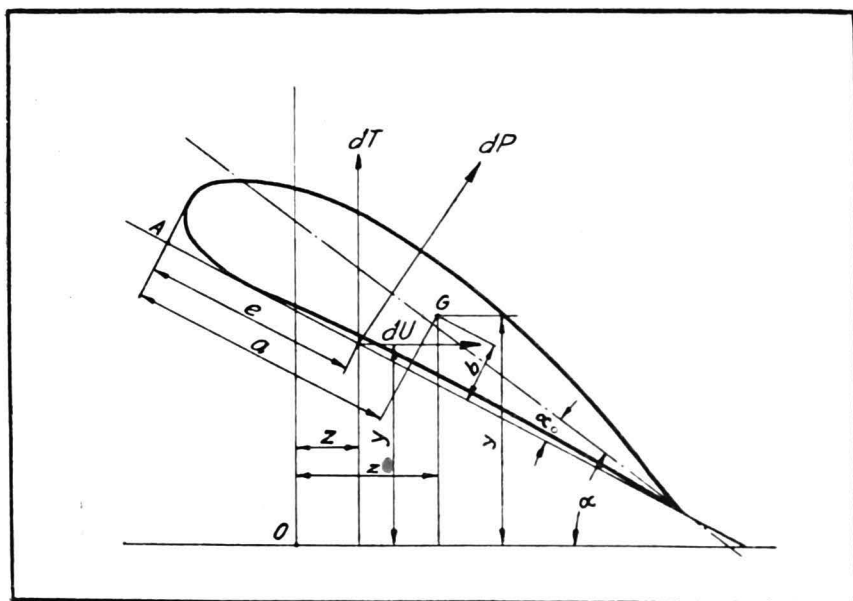


Fig. 5.

$$\begin{aligned}
 C_{mG} &= \frac{d M'_G}{\frac{\rho}{2} c^2 \cdot t^2 dr} = \frac{-d P_N (a - e) + d P_T b}{\frac{\rho}{2} c^2 \cdot t^2 dr} = \\
 &= \frac{-d P_N \cdot a + d P_N \cdot e + d P_T \cdot b}{\frac{\rho}{2} c^2 \cdot t^2 \cdot dr}
 \end{aligned}$$

Putem scrie însă:

$$dP_N = dP_z \cdot \cos(i - \alpha_0) + dP_x \cdot \sin(i - \alpha_0) = dP_z [\cos(i - \alpha_0) + \varepsilon \sin(i - \alpha_0)] = C_z \cdot \frac{\rho c^2}{2} \cdot t \, dr [\cos(i - \alpha_0) + \varepsilon \sin(i - \alpha_0)]$$

$$dP_T = dP_z \cos(i - \alpha_0) - dP_x \sin(i - \alpha_0) = dP_z [\varepsilon \cos(i - \alpha_0) - \sin(i - \alpha_0)] = C_z \cdot \frac{\rho c^2}{2} t \, dr [\varepsilon \cos(i - \alpha_0) - \sin(i - \alpha_0)]$$

Inlocuind aceste expresii obținem:

$$C_{mG} = -\frac{a}{t} \cdot C_z [\cos(i - \alpha_0) + \varepsilon \sin(i - \alpha_0)] + \frac{e}{t} C_z [\cos(i - \alpha_0) + \varepsilon \sin(i - \alpha_0)] + \frac{b}{t} C_z [\varepsilon \cos(i - \alpha_0) - \sin(i - \alpha_0)]$$

Știm însă că momentul forțelor aerodinamice în raport cu bordul de atac al profilului are următorul coeficient:

$$C_m = \frac{d P_N \cdot e}{\frac{\rho c^2}{2} \cdot t^2 \, dr} = \frac{e}{t} \cdot C_z [\cos(i - \alpha_0) + \varepsilon \sin(i - \alpha_0)],$$

deci putem scrie ca rezultat final:

$$C_{mG} = C_m - C_z \left[\frac{a - b \varepsilon}{t} \cos(i - \alpha_0) + \frac{a \varepsilon + b}{t} \sin(i - \alpha_0) \right] \quad (16)$$

Deci momentul de torsiune dat de forțele aerodinamice în jurul centrului de greutate al secțiunii, pentru un element de pală de lungime dr , va fi:

$$d M'_G = C_{mG} \cdot \frac{\rho c'^2}{2} t^2 \, dr \quad (17)$$

În această formulă c' e viteza cu care se mișcă pala față de aerul ambiant, presupus în repaus. Ea are expresia:

$$c'^2 = \left(v + \frac{v'}{2} \right)^2 + r^2 \left(\omega - \frac{\omega'}{2} \right)^2$$

Punând:

$$\lambda'_r = \frac{v + \frac{v'}{2}}{r \left(\omega - \frac{\omega'}{2} \right)}$$

obținem:

$$c'^2 = r^2 \left(\omega - \frac{\omega'}{2} \right)^2 (\lambda_r'^2 + 1)$$

Având însă în vedere că ω' e în general mic față de ω pentru elicele puțin încărcate, putem scrie cu destulă exactitate:

$$c'^2 = r^2 \omega^2 (\lambda_r'^2 + 1) \quad (18)$$

Avem atunci:

$$d M'_G = C_{mG} \frac{\varrho r^2 \omega^2}{2} (\lambda_r'^2 + 1) t^2 dr$$

iar dacă notăm:

$$r' = \frac{r}{R} \text{ și } \psi = \frac{t}{R} \text{ (lățimea relativă a palei)}$$

obținem:

$$d M'_G = C_{mG} \frac{\varrho R^5 \omega^2}{2} (\lambda_r'^2 + 1) \psi^2 r'^2 dr' \quad (19)$$

Pentru a afla momentul de torsiune corespunzător unei secțiuni oarecare situată la raza r , vom integra aceste momente elementare, începând dela vârful palei:

$$M'_G = \frac{\varrho R^5 \omega^2}{2} \int_1^{r'} C_{mG} \psi^2 (\lambda_r'^2 + 1) r'^2 dr' \quad (20)$$

Cantitatea de sub semnul integral e un număr fără dimensiuni, deci pentru o elice dată, e funcțiune numai de λ de care depinde nu numai datorită lui λ'_r , ci și datorită lui C_{mG} , care

e funcție de incidența secțiunii. Notând integrala cu $f(\lambda)$ putem scrie:

$$M'_G = \rho R^5 \omega^2 f(\lambda) \quad (20a)$$

Formula aceasta e perfect analoagă ecuației lui *Renard*, care ne dă valoarea cuplului rezistent al elicei.

b) Momentul de torsiune, calculat mai sus, e raportat la centrul de greutate al secțiunii respective. Însă și centrul de greutate suferă o deplasare în jurul axei X , a sistemului de coordonate admis de noi.

Pentru a ne putea da seama, dacă e posibilă o compensație a momentelor de torsiune aerodinamice, prin cele date de forțele centrifuge, va trebui să introducem în calcule coordonatele liniei baricentrice, determinate anterior.

Vom calcula acum expresia momentului de torsiune al forțelor aerodinamice în raport cu axa X .

Conform figurii 5 avem:

$$dM'_o = Z dT - Y dU$$

unde Z și Y sunt coordonatele punctului de aplicație al forței aerodinamice pe coarda profilului:

Putem scrie însă:

$$Z = z - (a - e) \cos(\alpha - \alpha_0) - b \sin(\alpha - \alpha_0)$$

$$Y = y + (a - e) \sin(\alpha - \alpha_0) - b \cos(\alpha - \alpha_0)$$

unde α_0 e unghiul ce-l face linia de portanță nulă a profilului cu coarda, iar α e unghiul format de linia de portanță nulă cu axa z a sistemului de axe.

Avem însă:

$$dT = dP_z \cos \beta'_r (1 - \varepsilon \lambda'_r)$$

$$dU = dP_z \sin \beta'_r (1 + \varepsilon / \lambda'_r)$$

Inlocuind obținem:

$$dM'_o = dP_z \left[z - (a - e) \cos(\alpha - \alpha_0) - b \sin(\alpha - \alpha_0) \right] \cos \beta'_r (1 - \varepsilon \lambda'_r) - dP_z \left[y + (a - e) \sin(\alpha - \alpha_0) - b \cos(\alpha - \alpha_0) \right] \sin \beta'_r (1 + \varepsilon / \lambda'_r)$$

Avem însă

$$\alpha = \beta'_r + i$$

Putem deci scrie:

$$d M'_0 = dP_z \left[z \cos \beta'_r - z \varepsilon \sin \beta'_r - y \varepsilon \cos \beta'_r - (a - e) \cos (i - \alpha_0) - b \sin (i - \alpha_0) - (a - e) \varepsilon \sin (i - \alpha_0) + b \varepsilon \cos (i - \alpha_0) \right]$$

Coeficientul de moment în jurul axei X va fi deci (sensul pozitiv rămânând tot cel fixat mai sus):

$$C'_{mo} = \frac{d M'_0}{\frac{\rho}{2} c'^2 \cdot t^2 dr} = C_{mG} + C_z \left[\frac{z - y \varepsilon}{t} \cos \beta'_r - \frac{y - \varepsilon z}{t} \sin \beta'_r \right] \quad (21)$$

Momentul de torsiune al unei secțiuni oarecare va fi:

$$M'_0 = \frac{\rho R^5 \omega^2}{2} \int_1^{r'} C'_{mo} \psi^2 r'^2 (\lambda_r'^2 + 1) dr' \quad (22)$$

deci de aceeași formă ca și (20).

II. Vom calcula acum și momentul de torsiune datorit forței centrifuge, mai întâiu în jurul axei X și apoi din expresia ce vom obține, vom deduce și expresia momentului de torsiune în jurul centrului de greutate al fiecărei secțiuni. Urmăm acest procedeu, invers celui utilizat în cazul forțelor aerodinamice, pentru motive de simplitate în calcule.

În proiecțiunea principală, forța centrifugă fiind paralelă cu axa X , nu vom avea nicio componentă în planul unei secțiuni normală pe această axă (fig. 2), care să ne dea torsiune. În proiecțiunea secundară însă (fig. 6), forța centrifugă e dirijată cum am mai spus, după raza ce trece prin axa de rotație și prin centrul de greutate al elementului considerat. În această proiecție, forța centrifugă are o componentă în planul unei secțiuni, normală pe axa X și dirijată în același sens cu forța aerodinamică periferică. Această componentă se află deplasată față de axa X , chiar cu ordonata y a punctului considerat, deci ordonata respectivă va fi brațul de pârghie, ce ne dă momentul de torsiune căutat.

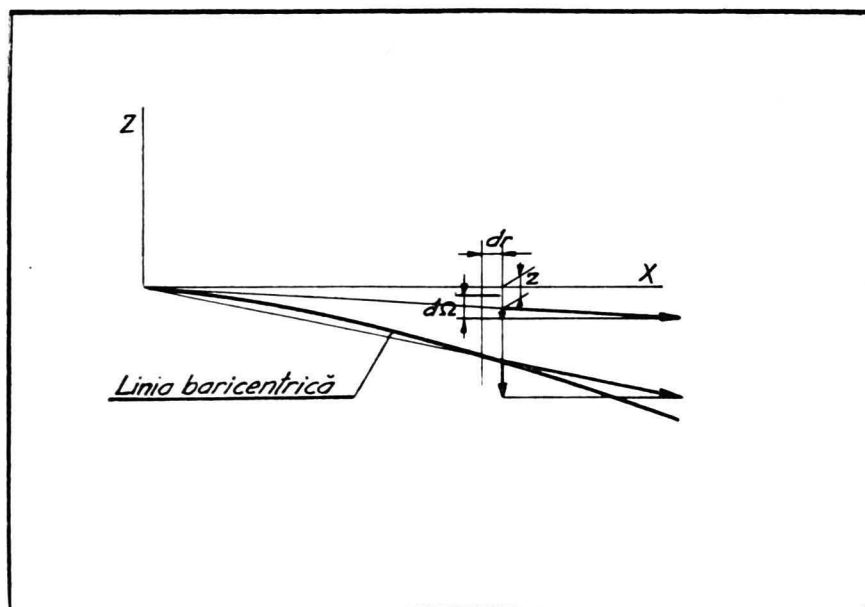


Fig. 6.

Pentru a determina acest moment, vom considera un tronson de pală, cuprins între razele r și $r + dr$. Vom considera în acest tronson volume infinit mici de bază $d\Omega$ și înălțime dr (fig. 7).

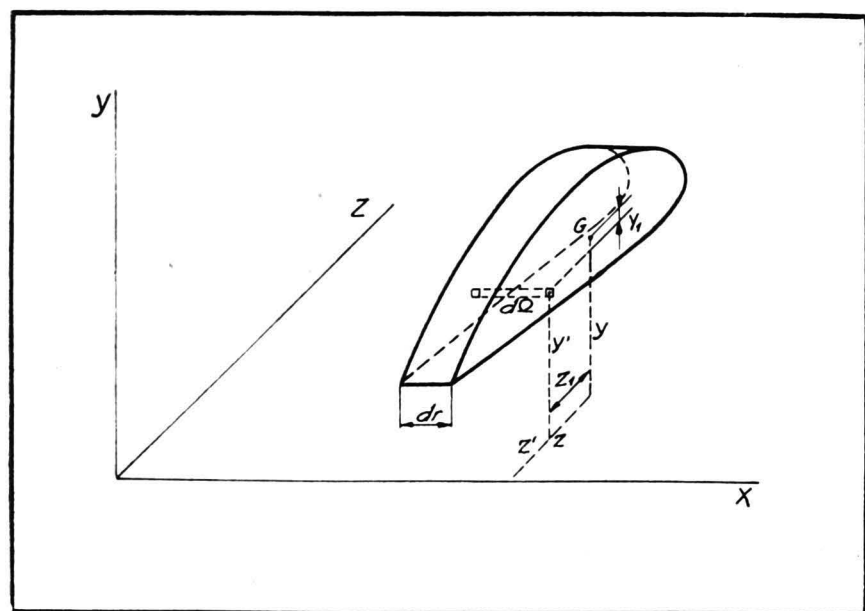


Fig. 7.

Aceste elemente de volum vor fi supuse unei forțe centrifuge:

$$\Delta \omega^2 d\Omega r dr,$$

care are o componentă în planul secțiunii:

$$\Delta \omega^2 z' d\Omega dr$$

unde z' e coordonata secțiunii $d\Omega$.

Momentul de torsiune al acestei componente în raport cu axa X va fi (având în vedere și sensul pozitiv ales):

$$- \Delta \omega^2 z' y' d\Omega dr$$

sau

$$- \Delta \omega^2 (y - y_i) (z - z_i) d\Omega dr$$

Integrând această expresiune pentru întreaga secțiune Ω , obținem:

$$\begin{aligned} & - \Delta \omega^2 y z dr \int_{\Omega} d\Omega + \Delta \omega^2 dr \int_{\Omega} y_i z_i d\Omega - \Delta \omega^2 y dr \\ & \int_{\Omega} z_i d\Omega + \Delta \omega^2 z dr \int_{\Omega} y_i d\Omega \end{aligned}$$

Integrala $\int_{\Omega} y_i z_i d\Omega$ e chiar momentul de inerție centrifugal al secțiunii în raport cu două axe ce trec prin centrul de greutate al secțiunii și sunt paralele cu axele y și z .

Expresiunile $\int_{\Omega} z_i d\Omega$ și $\int_{\Omega} y_i d\Omega$ sunt momentele statice ale secțiunilor în raport cu axele definite mai sus. Ele sunt, bine înțelese, nule.

Integrând dela vârful palei, până la secțiunea r , obținem ca expresiune a momentului de torsiune datorit forțelor centrifuge în raport cu axa X :

$$M_o'' = - \Delta \omega^2 \int_{R_s}^r y \cdot z \cdot \Omega dr + \Delta \omega^2 \int_{R_s}^r I_{y,z} \cdot dr \quad (23)$$

Determinarea momentului de inerție centrifugal e o operațiune destul de dificilă, având în vedere caracterul negeometric al secțiunilor. Dacă η și ζ sunt axele principale de inerție, atunci momentul centrifugal de inerție, în raport cu două axe rectangulare care fac unghiul α cu cele principale, e dat de formula:

$$I_{y,z} = (I_{\eta} - I_{\zeta}) \sin \alpha \cos \alpha$$

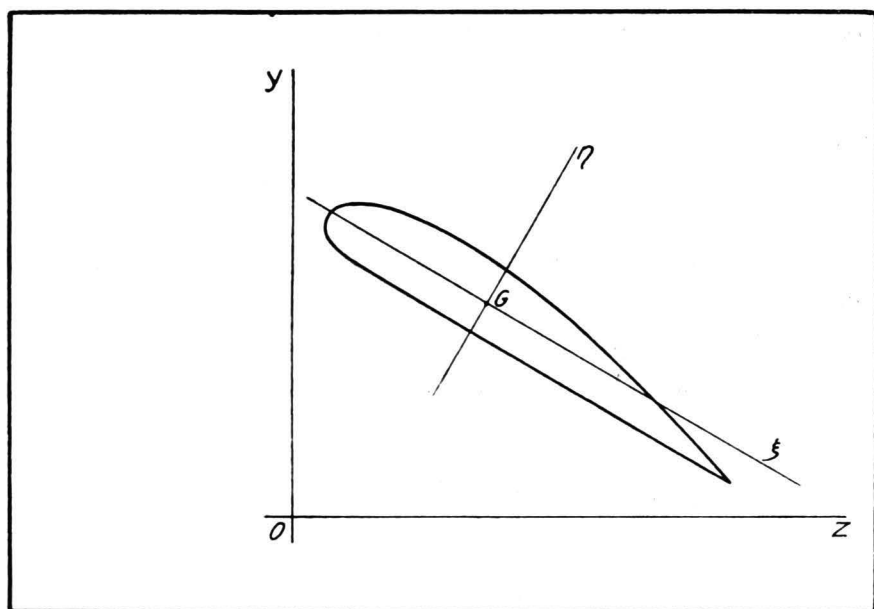


Fig. 8.

Greutatea constă însă tocmai în determinarea axelor principale de inerție și apoi a momentelor principale. În cazul secțiunilor de grosime relativă mică ($\sim 15\%$), putem să considerăm întreaga secțiune concentrată în lungul corzii și să luăm ca axe principale de inerție, axele cu originea în centrul de greutate al secțiunii și paralele respectiv perpendiculare cu coarda profilului (fig. 8). Considerând secțiunea concentrată în lungul corzii, e evident că I_{ζ} va fi nul. În acest caz vom avea:

$$I_{\eta} = k \Omega \frac{t^2}{12} \quad (24)$$

unde k e un coeficient care ține seama de situația reală, adică de faptul că secțiunea nu-i concentrată în lungul corzii. Acest coeficient se va determina pentru fiecare familie de secțiuni în parte.

Pentru aceste secțiuni, momentul de inerție centrifugal va fi dat de formula:

$$I_{y,z} = I_{\eta} \sin \alpha \cos \alpha = k \Omega \frac{t^2}{12} \sin \alpha \cos \alpha \quad (25)$$

Pentru secțiunile mai groase decât 15%, va trebui să se stabilească momentul de inerție centrifugal pentru fiecare secțiune în parte. De mare ajutor ne poate fi în acest calcul și cercul lui *Mohr*. Se va determina mai întâiu toate momentele de inerție ale secțiunii în raport cu niște axe oarecare (de ex. paralela la coardă prin centrul de greutate și perpendiculara la ea) și anume aceasta odată pentru totdeauna pentru aceeași secțiune. Se va reduce valoarea aflată la cea a unui profil cu coarda de 100 mm, aceasta făcându-se prin împărțirea valorii fiecărui moment de inerție (axial și centrifugal) prin puterea a patra a numărului de sute de mm pe care-l reprezintă de fapt coarda profilului. Pentru orice alt profil din aceeași familie și de aceeași grosime relativă, se va face operația de mai sus în sens invers și se va determina noua valoare a momentelor de inerție. Trasând curbele momentelor de inerție în funcțiune de grosimea relativă, putem ușor utiliza procedeul interpolării sau chiar extrapolării. Cu ajutorul cercului lui *Mohr*, vom putea acum determina momentele de inerție ale secțiunii pentru orice pereche de axe rectangulare, care trec prin centrul de greutate al secțiunii.

Din expresiunea (23) se poate acum deduce cu ușurință momentul de torsiune raportat la centrul de greutate al secțiunii considerate. Intr'adevăr în acest caz avem: $y = z = 0$, deci:

$$M_G'' = \Delta \omega^2 \int_R^r I_{y,z} \cdot dr \quad (26)$$

Momentele de torsiune rezultante, se pot scrie acum în modul următor:

$$M_G = M'_G + M''_G = \frac{\varrho R^5 \omega^2}{2} \int_1^{r'} C_{mG} \cdot \psi^2 (\lambda' r^2 + 1) r'^2 dr' + \Delta \omega^2 \int_R^r I_{yz} dr \quad (27)$$

$$M_0 = M'_0 + M''_0 = \frac{\varrho R^5 \omega^2}{2} \int_1^{r'} C_{m0} \psi^2 (\lambda'_1{}^2 + 1) r'^2 dr' + \Delta \omega^2 \left[\int_R^r I_{yz} dr - \int_R^r yz \Omega dr \right] \quad (28)$$

Sensul în care acționează aceste momente, precum și mărimea lor, se va vedea în cursul exemplului ce-l vom da.

Vom căuta acum să urmărim variația momentelor de torsiune, la care e supusă pala, în funcțiune de regimul de funcționare al elicei.

Momentul de torsiune, datorit forțelor centrifuge, depinde, cum e și normal, conform formulelor (23) și (26), de turația elicei. Variația acestor momente va fi și ea în funcție de turație tot parabolică. Din cauză însă că momentul de torsiune dat de forțele centrifuge depinde și de momentul de inerție centrifugal, care, cum am văzut depinde la rândul său de pasul geometric al elicei, această dependență parabolică va fi valabilă numai pentru un anumit pas geometric. În cazul variațiunilor mici de pas geometric, se va putea neglija influența acestor variațiuni asupra momentului de inerție centrifugal, dar în cazul variațiunilor mari, care intervin adesea în cazul elicilor cu pas reglabil, influența aceasta nu va mai fi neglijabilă. În acest caz se vor trasa parabolele pentru câteva pasuri geometrice, iar restul va rămânea să se interpoleze.

Nu tot atât de simplu de urmărit e variația momentului dat de forțele aerodinamice. După cum ne arată formulele (20) și (22), acest moment depinde, în afară de turație și de pasul aerodinamic al elicei și aceasta nu numai prin apariția lui λ'_r în formule, ci și prin variația lui C_m , care știm că depinde de

C_2 , deci și de incidența efectivă și aceasta la rândul ei, de λ' . În aceste condițiuni, nu-i posibil decât să studiem această variație dela caz la caz, ceea ce natural, dă un lucru foarte obositor și un calcul lung. De altfel, prea exact nici nu va fi acest calcul, deoarece condițiunile reale de funcționare ale elicei, nu sunt cunoscute decât cu aproximație.

După cum vedem din formule, momentul de torsiune dat de forțele aerodinamice, depinde și de densitatea aerului, deci valoarea acestui moment e proporțională cu altitudinea de funcționare.

FRECAREA ÎN CUZINETE

Un alt efort, de care trebuie să ținem seama în cazul elicelor cu pas reglabil și pe care-l considerăm în determinarea dispozitivului de reglare a pasului ca și pe momentul de torsiune, e cuplul rezistent dat de frecarea în cuzinete, cari țin pala în butuc. Acești cuzinete, sunt de obicei formați din rulmenți cu bile sau cu rulouri, dispuși fie circular în mai multe rânduri, fie în spirale.

Forța care ne dă frecarea asupra rulmenților, e forța centrifugă la care se mai adaugă și reacțiunile în butuc date de momentele de încovoiere discutate mai sus. Cum însă în funcționare normală, aceste reacțiuni sunt nule, din cauza compensației pe care a primit-o elicea prin construcție, nici în alt regim de funcționare nu pot să fie considerabile, așa că le vom neglija complet în calculul ce urmează. Rămâne deci numai forța centrifugă pe care o vom lua în considerare. Această forță va avea expresia obținută mai înainte:

$$\int_{R_1}^0 dF = 2 \sigma_l (\Omega_0 - \Omega_R)$$

Dacă μ e coeficientul de frecare pe care-l vom lua în considerare, atunci cuplul, care se opune reglării pasului în urma acționării forței centrifuge, va avea expresia:

$$M_f = 2 \mu \sigma_l (\Omega_0 - \Omega_R) r_1 \quad (29)$$

unde r_1 e raza, la care sunt plasați rulmenții în raport cu axa de rotație a palei. Această rază va fi natural dictată de motive de rezistență.

Acest cuplu se va opune totdeauna variației pasului, indiferent în ce sens s'ar face aceasta:

EFECTUL GIROSCOPIC

O solicitare importantă, căreia îi e supusă nu numai elicea, ci și organele direct în legătură cu ea, cum sunt arborele motor, carterul și suportul motorului, e solicitarea datorită efectului giroscopic. În orice evoluție bruscă (afară de tonneau), avionul opune o rezistență mișcării dorite și face ca să apară pe lângă această mișcare principală și o mișcare adiacentă normală pe ea. Astfel, dacă pilotul vrea să vireze la dreapta, avionul se va înclina de bot în sus sau în jos, după cum elicea are sensul de rotație drept sau stâng (văzută din spate). Cu cât mișcarea se efectuează mai rapid, cu atât și reacțiunea se face mai bine simțită.

După *Warnier* ¹⁾ evoluțiile și în special resursa, care-i cea mai rapidă mișcare curbilinie a avionului, s'ar executa cu următoarele viteze unghiulare:

$\omega_l \div 1$ rotație în 2 sec. pentru avioanele speciale de acrobații

$\omega_l \div 1$ rotație în 5 sec. pentru avioanele de vânătoare

$\omega_l \div 1$ rotație în 10 sec. pentru avioanele de recunoaștere rapide

$\omega_l \div 1$ rotație în 15 sec. pentru avioanele de bombardament și pasageri

$\omega_l \div 1$ rotație în 20 sec. pentru avioanele foarte mari și grele.

Aceleași viteze unghiulare se pot considera și pentru vrie plată.

După *Delbégue* ²⁾ vitezele de rotație în vrie ar fi: 1 rotație

¹⁾ Warnier, M.: *Les hélices aériennes*, « Revue générale de l'Aéronautique » No. 17.

²⁾ Delbégue: *La vrille ordinaire et la vrille à plat*, « Revue des Forces aériennes », Juin 1932.

în 2—3 sec. pentru vîria normală și 1—2 sec. pentru vîria plată. De sigur e vorba de un avion cu evoluții rapide.

Vom trece acum la analiza mai amănunțită a efectului giroscopic. Se știe anume că, dacă un corp transportat de un vehicul, are viteza relativă $\bar{v}_r$ (vector) față de vehicul, care și el posedă o viteză ce se poate descompune într-o viteză de rotație $\bar{\omega}_l$ și una de translație $\bar{v}_l$, se naște, pe lângă accelerația relativă $\frac{d \bar{v}_r}{d_t}$ și cea de transport $\frac{d \bar{v}_l}{d_t}$, încă o nouă accelerație, numită a lui *Coriolis*, care are expresia $2 \bar{v}_r \times \bar{\omega}_l$ (semnul $\times$ ne arată că avem un produs vectorial).

Această accelerație e dirijată perpendicular pe planul format de vectorii de mai sus. Ea produce asupra unui corp de masă m o forță de mărimea:

$$\bar{F}_g = 2 m \bar{v}_r \times \bar{\omega}_l \quad (30)$$

sau un moment:

$$M_g = 2 I \bar{v}_l \times \bar{\omega} \quad (31)$$

în caz că și corpul nostru are o viteză unghiulară $\bar{\omega}$ și un moment de inerție I . (Am pus indicele g pentru a se vedea că e vorba de efectul giroscopic).

Aplicând acestea la elice, va trebui să ținem seama și de numărul de pale al elicei. Vom vedea cum ținem seama de acest lucru în calculul ce urmează.

Vom analiza mai întâi forțele și momentele ce se exercită asupra unui element de pală de masă $\Delta \Omega dr$ situat la raza r . Acest element e supus, din cauza efectului giroscopic, unei forțe:

$$d \bar{F}_g = 2 \Delta \Omega \bar{v}_r \times \bar{\omega}_l dr \quad (32)$$

Scriind scalar această expresie, obținem (fig. 9).

$$d F_g = 2 \Delta \Omega \omega_l \omega_r r dr \sin k \omega_l \quad (32a)$$

unde k ne dă numărul de cicluri efectuat de elementul de pală până la timpul t .

După cum vedem din expresia (32a), forța ce se exercită asupra elementului de pală, are un caracter sinusoidal. Valorile maxime ale acestei forțe se obțin, în cazul fig. 9, în punctele A și B .

Momentul ce-l produce această forță, în raport cu axul de rotație al elicei e:

$$d M_g = 2 \Delta \cdot \Omega \cdot \omega_t \cdot \omega \cdot r^2 dr \sin k \omega_t \quad (33)$$

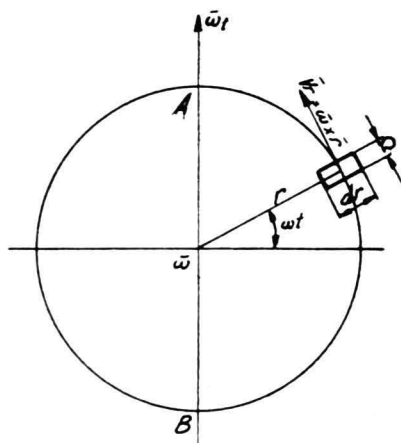


Fig. 9.

Această formulă e însă valabilă numai pentru intervalul de la $0 - \pi$. Mai departe formula își schimbă semnul din cauza schimbării sensului forței, schimbare care nu se repercutează și asupra momentului.

Produsul $\Delta \omega r^2 dr$ e chiar momentul de inerție al elementului de pală în raport cu axa de rotație a elicei, așa că putem scrie:

$$d M_g = 2 d I \omega_t \omega \sin k \omega_t \quad (33a)$$

Vom determina acum momentele maxime și medii pentru elici cu număr diferit de pale.

a) În cazul unei elici cu 2 pale, momentul maxim are valoarea:

$$M_{g \max} = 4 I \omega_t \omega \quad (34)$$

unde I e momentul de inerție al unei singure pale în raport cu axul de rotație.

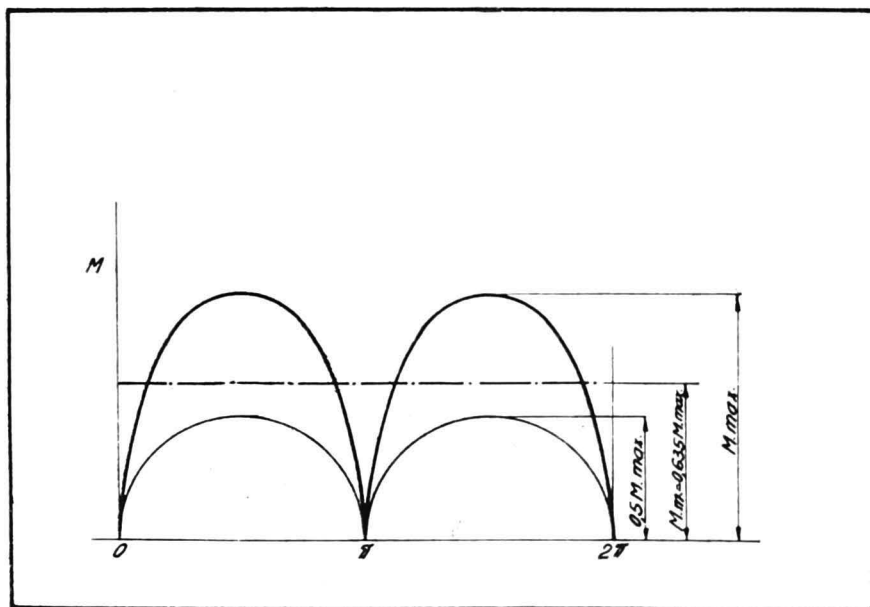


Fig. 10.

Momentul mediu în acest caz se va determina integrând expresia (33a) de la 0 la π și luând valoarea dublă a acestei integrale, deoarece momentul unei pale se suprapune peste momentul celeilalte pale.

$$M_{gm} = \frac{8}{\pi} I \omega_t \omega \quad (35)$$

Variația momentului giroscopic pentru un ciclu în cazul unei elici cu 2 pale, se vede în fig. 10.

b) În cazul unei elici cu 3 pale dispuse la 120° , variația momentului e dată de fig. 11. Dacă momentul de inerție al unei singure pale rămâne același ca și cel din cazul unei elici cu două pale, momentul maxim al unei pale va rămâne și el același și, din figură rezultă că și momentul maxim total va rămâne același ca al unei elici cu două pale. Ecuația momen-

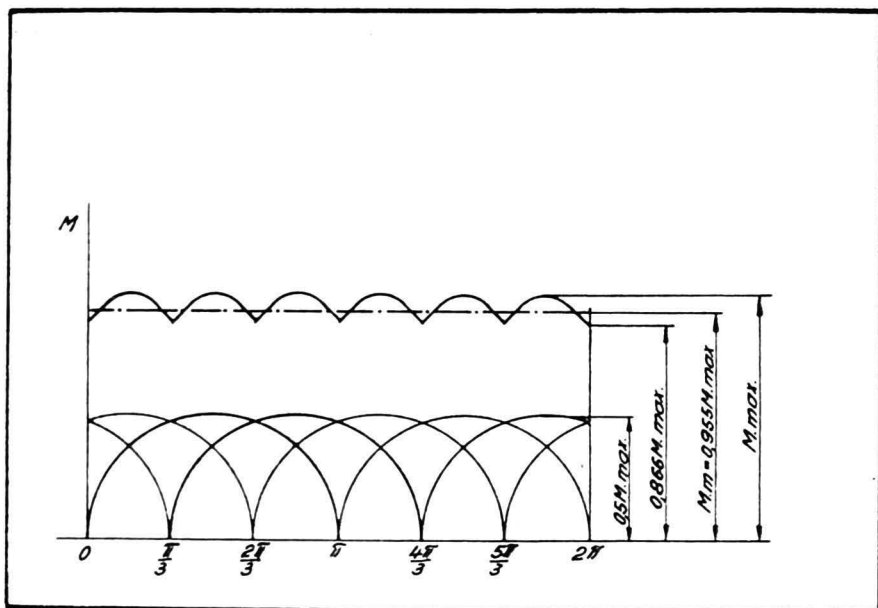


Fig. 11.

tului încovoietor pentru elicea cu trei pale, se va putea scrie :

$$d_g M = 2 dI \omega_l \omega \left[\sin k \omega_l + \sin \left(k \omega_l + \frac{\pi}{3} \right) + \sin \left(k \omega_l + \frac{2\pi}{3} \right) \right] \quad (36)$$

Această expresie e valabilă numai pentru intervalul $0 - \pi/3$, în care o vom și integra pentru a determina valoarea momentului mediu. Expresia acestui moment e :

$$M_m = \frac{12}{\pi} I \omega_l \cdot \omega_l \quad (37)$$

unde I rămâne momentul de inerție al unei singure pale.

c) Elicea cu patru pale se comportă ca două elice bipale decalate între ele cu 90° . Variația momentului încovoietor se vede în fig. 12. Momentul încovoietor maxim va fi:

$$M_{g \max} = 5,657 \cdot I \cdot \omega_t \cdot \omega \quad (38)$$

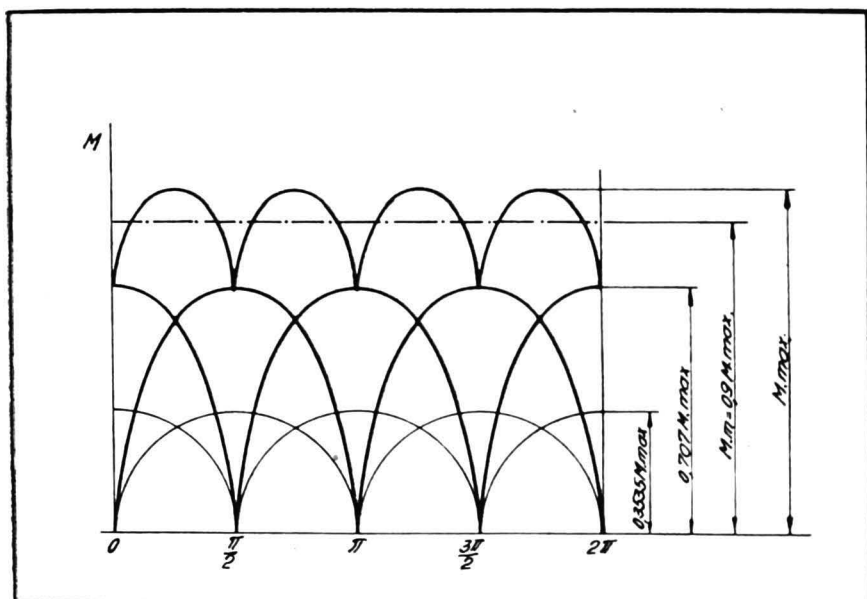


Fig. 12.

Acest moment e mai mare cu 41,4% decât cel obținut la elicea bipală sau tripală. Expresia momentului curent e:

$$M_g = 4 I \omega_t \omega \left[\sin k \omega_t + \sin \left(k \omega_t + \frac{\pi}{2} \right) \right] \quad (39)$$

iar momentul mediu are valoarea:

$$M_{gm} = \frac{16}{\pi} I \omega_t \omega \quad (40)$$

Vom căuta acum să comparăm elicea bipală și tripală în cazul când momentul de inerție total e același. În acest caz, o pală a elicei tripale va avea un moment de inerție egal cu $\frac{2}{3}$ din momentul de inerție al unei elice bipale, la fel se vor comporta atunci și momentele încovoietoare ale paletelor.

Momentul încovoietor maxim total va fi și el, pentru elicea tripală, numai $\frac{2}{3}$ din cel al elicei bipale, iar momentul încovoietor mediu va fi pentru elicea bipală $\frac{2}{\pi}$ din momentul maxim al său, iar al elicei tripale, va avea aceeași valoare.

În cazul unei mișcări de rotație $\overline{\omega}_l$, care nu se face într'un

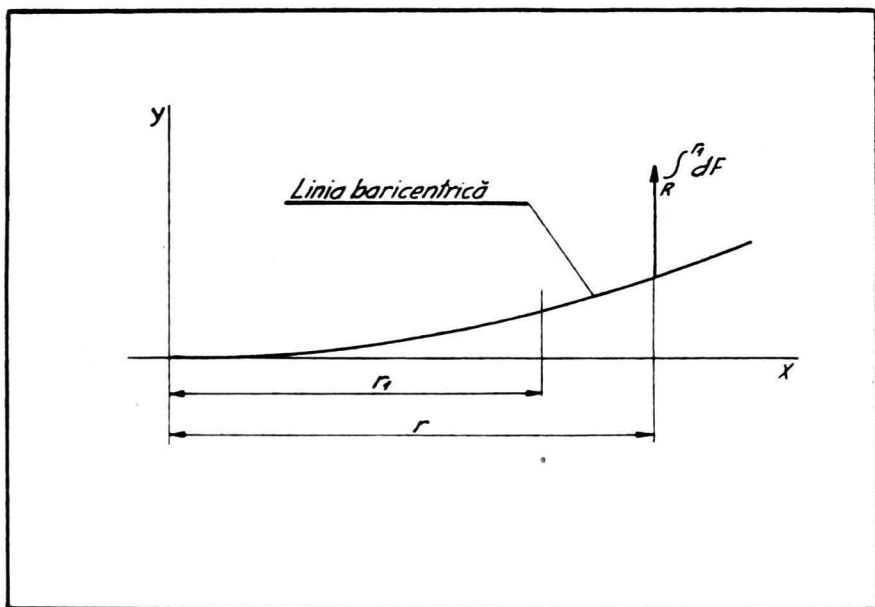


Fig. 13.

singur plan, vom descompune mișcarea după cele trei plane normale de protecție, cari se întretaie în centrul de greutate al avionului, înainte de a se începe evoluția. Vom considera însă numai două din aceste proiecții, deoarece proiecția lui $\overline{\omega}_l$, care coincide ca direcție cu $\overline{\omega}$ nu prezintă niciun interes pentru efectul giroscopic. Fiecare dintre componentele considerate, ne vor da un moment încovoietor normal pe planul format de componenta respectivă cu $\overline{\omega}$.

Momentele considerate până acum, au fost momente globale, exercitate de elice asupra arborelui motor și asupra celorlalte piese pomenite mai sus. Asupra palelor însă, se exercită un moment încovoietor local. Conform fig. 13, momentul încovoietor, într'o secțiune a palei la raza r_1 , va fi:

$$M_1 = \int_{R_1}^r (r - r_1) dF_g \quad (4I)$$

unde F_g e forța alternativă dată de ecuația (32a). Din cauză că această forță își schimbă semnul pentru fiecare semiciclu și momentul (41) își va schimba semnul la fel. Numai momentul încovoietor total al elicei nu-și schimbă semnul prin trecerea palelor prin 0 și π .

E X E M P L U

În cele ce urmează vom calcula toate eforturile amintite mai sus pentru o elice de lemn cu pas fix. De sigur această elice în condițiunile de proiectare și executare, n'ar fi putut avea pas reglabil, dar pentru a ne da seama de eforturi și mai ales de sensul lor, ne putem servi foarte bine și de ea.

E vorba de o elice de lemn cu pas fix, calculată pentru un motor de 900 CP la 3.500 m altitudine de utilizare normală și cu un regim de 1.530 t/min. (cu reductor de $\frac{2}{3}$). Avionul, pe care va fi montat acest motor, va avea o viteză normală de 320 km/oră la altitudinea indicată.

În cele ce urmează vom reda numai calculul de rezistență al acestei elici. Calculul aerodinamic îl presupunem cunoscut, deci elicea dimensionată în părțile ei esențiale. Diametrul acestei elici, având în vedere că garda a permis acest lucru, a fost ales de 3.200 mm. În tabloul Nr. 1 se văd datele principale, rezultate din calculul aerodinamic, efectuat pentru 9 secțiuni.

TABLOUL Nr. 1

r m	d T Kg/m	d U/dr Kg/m	sin $\beta'r$	cos $\beta'r$	ϵ	a mm	b mm	C_m
0,320	67	190	0,8832	0,4690	0,15	118	54,6	—
0,480	173	282	0,7823	0,6230	0,10	124,7	46,1	—
0,640	308	347	0,6856	0,7280	0,060	130	40,6	0,315
0,800	440	375	0,6018	0,7986	0,045	140,5	27,5	0,305
0,960	555	380	0,5316	0,8470	0,035	146	20,1	0,235
1,120	640	370	0,4260	0,8806	0,03	146,2	15,2	0,208
1,280	662	337	0,4145	0,9047	0,03	135,2	12,9	0,189
1,440	590	268	0,3862	0,9224	0,03	115,2	10,1	0,169
1,520	479	207	0,3687	0,9296	0,03	91,4	7,4	0,160

CALCULUL LA TRACȚIUNE

Pentru calculul la tracțiune am admis o rezistență $\sigma_t = 101$ kg/cm². Densitatea lemnului de fag am luat-o $\Delta = 70$ kg sec²/m. Am admis apoi un $\Omega_0 = 270$ cm², care nu ne va da secțiuni prea groase la rădăcina palei, dar nici prea subțiri la vârf. De altfel secțiunile dela raza $r = 1,280$ m și $r = 1,440$ m au fost întărite, iar secțiunea dela $r = 1,520$ m, a mai fost micșorată cu puțin. În acest mod, solidul de egală rezistență n'a mai fost respectat întocmai. Secțiunea Ω_0 a fost determinată prin încercări și anume plecând dela condiția ca profilul dela $r = 1,120$ m să nu aibă o grosime relativă mai mică de 11 %.

Profilele alese fac parte dintr'o familie încercată la Göttingen sub Nr. 622—625. Extradusul acestor profile a fost puțin modificat spre bordul de scurgere pentru a putea obține un bord de scurgere mai gros, necesar elicei de lemn. Aceste profile au dimensiunile date în tabloul Nr. 2.

TABLOUL Nr. 2

X	0	2,5	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
yd	27,6	53,1	65,6	80,5	95,8	100	96,5	89,0	78,6	65,2	48,3	29,0	8,5
ys	27,6	11,2	6,1	2,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Unghiul dintre linia de portanță nulă și intradosul acestor profile, e pentru un număr Reynolds de 6.000, dat de formula:

$$\alpha_0^0 = 44^0 \frac{d}{t}$$

unde d/t e grosimea relativă a profilului.

În aceste condițiuni am obținut secțiunile Ω redată în tabloul Nr. 3. Tot în acest tablou am dat și momentele de inerție axiale și centrifugale, calculate în raport cu niște axe η și ζ paralele resp. perpendiculare pe coarda profilelor și trecând prin centrul de greutate al lor. Pentru a putea fi folosite, aceste date și la calculul altor elici, am redat în același tablou și secțiunile și momentele de inerție reduse pentru un profil cu coarda

de numai 100 mm, dar cu grosimea relativă aceeași ca și a profilului normal.

TABLEUL Nr. 3

r m	Ω cm ²	I_{η} cm ⁴	I_{ζ} cm ⁴	$I_{\eta\zeta}$ cm ⁴	Ω_{red} cm ²	$I_{\eta red}$ cm ⁴	$I_{\zeta red}$ cm ⁴	$I_{\eta\zeta red}$ cm ⁴	d/t %
0,32	255,7	13.710	2.870	822	32	212	44	12,8	47,5
0,48	226,5	10.360	1.882	1.080	27	146,5	26,6	15,25	38
0,64	183,4	9.775	924	762	19,7	113	10,7	8,8	27,9
0,80	155,7	9.560	458,5	500	14,1	80,9	3,88	4,22	20,3
0,96	117,6	7.722	181,4	334	10,2	57,8	1,36	2,50	14,5
1,12	88,2	5.845	76,5	181	7,63	43,7	0,57	1,36	11
1,28	72	4.220	45,7	134	7,0	40,2	0,43	1,28	10
1,44	42,1	1.810	18,2	47,9	6,00	36,7	0,368	0,97	9,5
1,52	25	586	5,4	11,5	5,95	33,2	0,306	0,65	9

După cum se vede din acest tablou, pentru profilele subțiri, momentul I_{ζ} e foarte mic, așa că supoziția făcută de noi asupra acestei chestiuni, e valabilă.

Forța centrifugă totală pe care o exercită o pală asupra butucului, e aproximativ de 28.000 kg, deci o forță considerabilă. În tabloul Nr. 4 se vede forța centrifugă ce acționează asupra diferitelor secțiuni.

CALCULUL LA INCOVOIERE

După cum am spus, vom căuta să compensăm momentele încovoietoare date de forțele aerodinamice, prin cele date de forța centrifugă. Această compensare o vom face pentru regimul normal al elicei, deci pentru turația $n = 1.530$ t/min. și viteza de înaintare $v = 320$ km/oră.

Forțele ce acționează precum și coordonatele liniei bari-centrice obținute din calculul compensării, sunt redată în tabloul Nr. 4.

TABLOUL Nr. 4

r_m	0,320	0,480	0,640	0,800	0,960	1,120	1,280	1,440	1,520
$\int_R^r dF$	22.736	19.864	16.376	12.672	9.100	5.919	3.206	1.040	290
$\int_R^r dT$	558,6	540	501,3	441,4	362	266	162	61,9	19
$\int_R^r dU$	398	360	310	252	192	132	75,6	27,3	8,3
y_{mm}	2,8	4,9	7,2	9,8	12,8	16,2	20,0	24,4	29,5
z_{mm}	2,0	3,5	4,9	6,5	8,2	9,9	11,7	13,7	15,9
M'_c Kgm	285	273,5	252,6	221,4	181	135	83	32,4	12,7
M''_c Kgm.	176,6	168,4	154	133	107	77,8	46,7	17,7	6,85

În ultimele două linii ale tabloului Nr. 4, am dat și momentele încovoietoare la care sunt supuse diferitele secțiuni ale palelor în urma forței centrifuge. Pentru regimul normal și momentele date de forțele aerodinamice, vor avea aceleași valori din cauza compensației. Pentru alte regimuri însă, studiul momentelor date de forțele aerodinamice, devine extrem de greoiu, din cauză că ne lipsesc măsurătorile din tunelul aerodinamic asupra elicei în chestiune. Această elice a fost calculată numai pe bază teoretică și a fost încercată direct pe avion, unde a dat rezultate mulțumitoare.

Cum am mai spus, momentele M'_c și M''_c variază numai cu turația elicei și anume în mod parabolic.

CALCULUL LA TORSIUNE

Vom determina acum, pentru fiecare secțiune a palei, momentul de torsiune, mai întâiu cel dat de forța centrifugă și apoi cel dat de forțele aerodinamice. Cu toate că în cazul elicilor cu pas reglabil, momentul de torsiune al secțiunilor din apropierea butucului va fi aproape disparent din cauza secțiunii aproape circulare ce o au palele acestor elici, la încastrarea în

butuc și deci momentul de inerție centrifugal, va fi aproape nul, indiferent de axele de referință, totuși vom studia momentul de torsiune și pentru cazul elicei noastre, deoarece diferențele nu sunt prea mari și sensul de variație și mărimea relativă a momentelor se poate observa foarte bine și în acest caz.

Cu ajutorul cercului lui *Mohr*, am determinat din momentele de inerție date în tabloul Nr. 3, momentele de inerție centrifugale pentru diferitele secțiuni. Redăm aceste momente în tabloul Nr. 5. Tot în acest tablou se vede și unghiul pe care-l face coarda diferitelor profile cu planul *XY*. După cum vedem, aceste momente de inerție sunt mult mai mari decât cele determinate în raport cu axele η și ζ .

Cu ajutorul momentelor centrifugale de inerție, putem acum determina și momentul de torsiune în jurul liniei bari-centrice M_G'' . Redăm și acest moment pentru diferitele secțiuni în tabloul Nr. 5. Mărimea acestui moment la rădăcina palei, atinge valoarea respectabilă de 50 kgm, ceea ce, având în vedere raza mică a palei în porțiunea cilindrică a ei, ne dă destule dificultăți la elicele cu pas reglabil. E adevărat că toate celelalte momente de torsiune sunt de semn invers acestui moment, dar mărimea lor e prea mică pentru a compensa momentul M_G'' . Sensul acestui moment e pozitiv, deci tendința lui e de a micșora pasul palei.

Calculând momentul de torsiune în jurul axei *X*, vom afla valori negative, care deci vor micșora momentul M_G'' . Însă tocmai în apropierea butucului, valorile lui *y* și *z*, care intră ca factori în acest nou moment, sunt aproape disparente, așa că influența lor asupra lui M_o'' e foarte mică.

Momentele aerodinamice sunt de obicei mici, din cauză că centrul de presiune, pentru incidențele cu care lucrează de obicei diferitele secțiuni ale elicei, e foarte aproape de centrul de greutate al secțiunii, deci brațul de pârghie e mic. Aceste momente pot fi pozitive și negative, depinzând de profilul ales și în special de valoarea lui C_{mo} al lui. În cazul nostru, valoarea lui C_{mo} , a fost variabilă pentru diferitele profile. Toate ne-au dat însă un moment de torsiune negativ, după cum se vede în tabloul Nr. 5.

TABLOUL Nr. 5

r_m	0,32	0,48	0,64	0,80	0,96	1,12	1,28	1,44	1,52
I_{yz}	3.875	3.350	3.125	2.880	2.225	1.540	1.040	400	118
M'_G	48,9	37,9	28,1	19,0	11,3	6,61	2,71	0,53	0,13
M'_o	46,4	35,5	25,8	17,0	9,60	5,35	1,91	0,20	0,00
C_{mG}	—	—	-0,026	-0,026	-0,025	-0,025	-0,024	-0,024	-0,023
C'_{mo}	—	—	-0,030	-0,028	-0,025	-0,023	-0,021	-0,019	-0,017
ψ	—	—	0,476	0,412	0,354	0,304	0,250	0,184	0,135
$\lambda_r'^2 + 1$	—	—	1,880	1,568	1,395	1,290	1,222	1,175	1,158
M_G	—	—	-9,58	-7,39	-5,33	-3,44	-1,80	-0,58	-0,20
M'_o	—	—	-9,4	-6,9	-4,75	-2,93	-1,47	-0,44	-0,15
M_o	—	—	16,4	10,1	4,85	2,42	0,44	0,24	0,15

Momentele de torsiune aerodinamice n'au mai fost calculate pentru secțiunile apropiate de butuc, deoarece aceste secțiuni, prezintă prea puțină importanță aerodinamică. Putem deci admite că începând cu secțiunea dela $r = 0,640$ m momentul de torsiune dat de forțele aerodinamice, rămâne aproape constant, deci momentul de torsiune final, va fi de cca 36 kgm. După cum am spus, în cazul unei elici cu pas reglabil, deci cu secțiunea la încastrarea în butuc circulară, momentul de torsiune va fi mai mic decât cel de mai sus. Caracterul său însă rămâne. Despre o compensare totală a momentului de torsiune dat de forța centrifugă prin cel dat de forța aerodinamică, cu greu poate fi vorba, deoarece s'ar cere din partea profilelor un C_{mo} prea mic, sau chiar negativ, ceea ce ar face profilul inutilizabil, atât din punct de vedere constructiv, cât și din punctul de vedere al funcționării sale aerodinamice (rezistență aerodinamică mare).

EFFECTUL GIROSCOPIC

Pentru determinarea momentului dat de efectul giroscopic, va trebui să determinăm mai întâiu momentul de inerție al elicei în raport cu axul de rotație al său. Acest moment se poate determina atât prin calcul după formula:

$$I = \Delta \int_0^R \Omega r^2 dr,$$

care-i valabilă pentru o singură pală, cât și experimental aplicând legile de oscilație ale pendulului fizic.

În cazul nostru, momentul de inerție a fost determinat prin calcul și el are valoarea pentru o singură pală:

$$I = 0,773 \text{ Kgm sec}^2$$

Elicea fiind bipală, momentul dat de efectul giroscopic în cazul unei evoluții nete într'un plan perpendicular pe axa de rotație a elicei va fi:

$$M_{gm} = \frac{8}{\pi} \cdot I \cdot \omega \cdot \omega_t$$

Avionul pe care s'a montat elicea, e un avion de recunoaștere și bombardament ușor, deci vom admite că evoluează în cca 15 sec. În acest caz avem:

$$M_{gm} = \frac{8}{\pi} \times 0,773 \times 164,06 \times 2,7 \cdot \frac{1}{15} = 135,5 \text{ kgm.}$$

E un moment destul de considerabil, care trebuie ținut în seamă la dimensionarea arborelui port-elice, a carterului motorului (în special a rulmentului anterior), cât și a suportului motor.

Fiind o elice deosebit de grea și puternică, se explică ușor momentul de inerție mare al său. În general însă, acest moment e mult mai mic, el nedepășind pentru o pală 0,4 kg. sec². În cazul unei elici metalice cu pas reglabil de tip *Levasseur* pentru un motor de 185/230 CP și o turație de 2.500 t/min, acest moment de inerție a fost de 0,120 kg sec². Avionul pe care a fost montată această elice, era un bimotor de pasageri, deci evoluțiile lui erau tot atât de lente ca și ale avionului de bombardament anterior. În acest caz momentul total dat de efectul giroscopic, e numai de 33,5 kgm., deci mult inferior celui obținut mai înainte.

ASUPRA LACURILOR IZOLANTE INTREBUINȚATE IN ELECTROTECHNICĂ

de Ing. PETRE NEAMȚU

Prin înmulțirea fabricelor de mașini și aparate electrice în țară, chestiunea producerii lacurilor izolante, cari sunt aproape indispensabile în electrotehnică, devine actuală și la noi.

S'ar părea că această problemă este foarte dificilă. Dacă ne uităm în un catalog al unei firme speciale în asemenea produse, ceea ce ne va izbi în primul rând va fi marea varietate a lacurilor oferite, făcând de multe ori alegerea grea. Nu trebuie să uităm însă că la noi în țară nu se produc toate mașinile sau aparatele electrice din străinătate și nici pentru toată gama de puteri sau tensiuni. Prin urmare avem nevoie deocamdată numai de un lac obișnuit și ale cărui calități necesare vom căuta să le indicăm în cele ce urmează.

Lacurile sunt materiale cari se aplică în stare fluidă pe părțile de izolat, formând apoi un strat solid, aderent, continuu și uniform, numit film. Ele se pot clasifica din mai multe puncte de vedere, numai două feluri însă ne interesează pe noi: lacurile cu uscare la aer și cele de ulei.

Lacurile cu uscare la aer se compun din diferite rășini naturale dizolvate de obicei în alcool (de unde și numele de lacuri de alcool). Ele își formează filmul prin simpla evaporare a solvantului.

Lacurile cele mai importante însă sunt lacurile de ulei (numite și lacuri grase sau de cuptor) și cari se obțin prin o

combinație de uleiuri sicative, rășini naturale și asfalturi. Ele își formează filmul prin oxidarea uleiului după evăporarea solvantului.

Este o deosebire esențială între lacurile de alcool și cele de ulei. Singurul avantaj al celor dintâi este de a se usca repede. În schimb elasticitatea filmului lor este nulă și nu rezistă la temperaturi mai ridicate din cauza rășinelor ce intră în compoziția lor și cari nu au punctul de topire jos. De aceea ele nu se utilizează de obicei pentru mașinele și aparatele ce se încălzesc în timpul funcționării, decât numai în cazuri cu totul speciale când de exemplu nu se pot utiliza lacurile de ulei neavând cuptor, sau pentru reparații, sau în fine când este vorba numai de un înveliș protector exterior.

Din contră lacurile de ulei au toate calitățile necesare unui bun lac izolant: elasticitate, plasticitate, aderență și putere izolantă. Uscarea lor este un proces de oxidare care începe dela suprafața în contact cu aerul și merge spre adâncime din aproape în aproape, prin pelicula superioară a cărei impermeabilitate pentru aer crește cu grosimea ei. Prin urmare uscarea straturilor groase de lac sau a pieselor impregnate de dimensiuni mari, cere mult timp și dela o anumită grosime în sus devine imposibilă. Urmează deci că lacurile de ulei au inconvenientul de a se usca încet, lucru neplăcut în practică, deoarece atrage după sine o imobilizare mai îndelungată a pieselor în fabricație.

Există diferite posibilități de a grăbi uscarea lacurilor acestea de cuptor. Avem în primul rând utilizarea a diferite feluri de uleiuri, de in, de lemn (chinezesc), etc. Uleiul de lemn se usucă mai repede ca cel de in și de obicei se amestecă împreună în diferite proporții. Se poate grăbi uscarea uleiului de in preparându-l special prin un anumit proces de fierbere, supra-vegheat foarte minuțios. Procedeu cel mai des utilizat însă în practică este adăogirea de sicative, cari sunt compuși metalici, de obicei de mangan, plumb sau cobalt și cari au proprietatea ca în cantități foarte mici să grăbească oxidarea, jucând rolul de catalizatori.

Un factor important ce influențează uscarea lacurilor este și temperatura, care grăbește de altfel orice proces de oxidare. Astfel un lac care la 20°C nu se usucă decât în 24 ore, la 100°C se usucă în 4 ore. Cu cât temperatura crește, cu atât uscarea se face mai iute și cum uleiul suportă pentru scurt timp temperaturi până la 300°C fără a se altera, avem tot interesul a utiliza temperaturi cât mai mari. Aceste temperaturi însă depind de felul pieselor la cari utilizăm lacul. Dacă lacul se aplică direct pe metal, cum e cazul sârmelor emailate sau al tolelor de dinam, temperatura depinde numai de lacul utilizat. Astfel la firele emailate ea poate merge până la 290°C , ceea ce permite reducerea timpului de uscare la 1 minut. La bobinajele mașinelor electrice, sârma este învelită mai întâiu cu fire de bumbac, sau benzi de bumbac, hârtie, etc. și cari de fapt nu reprezintă o izolație propriu zisă și servesc ca un suport pentru materialul de impregnat. Prin urmare aici nu se poate aplica decât temperatura maximă la care rezistă materialul de suport și care în genere este de 100°C . Timpul de uscare depinde, cum am spus, și de grosimea stratului, astfel că este preferabil a aplica mai multe straturi subțiri, cum se face la sârmele emailate unde avem 6—7 straturi.

Intrebuințarea oricărui mijloc pentru grăbirea siccității, trebuie făcută cu mare atenție. Oxidarea făcându-se dela suprafață spre interior, ea se continuă și după uscarea piesei la fabricație, mai ales că cele mai multe mașini și aparate se încălzesc în timpul funcționării. După un timp după ce tot stratul de lac s'a uscat, el începe să crape, devine fărâmicos și se pulverizează, așa încât izolația mașinei se distruge. Prin urmare o grăbire a posibilității de oxidare sau o uscare prea mare la fabricație, are ca urmare o scurtare a duratei în serviciu a pieselor respective. De aceea cu toate neplăcerile din punct de vedere practic, nu se utilizează lacuri cu timp de uscare sub 4 ore la 100°C și 24 ore la 20°C . Cu cât mașina este mai importantă și lucrează în condiții mai grele, cu atât uscarea se face mai lent, de obicei în 8—24 ore.

Filmul lacului de ulei are și alte calități importante: rezistă la acțiunea umidității, a acizilor diluați și a uleiurilor calde, fiind insolubil în cei mai mulți solvanți. Un lac însă care să întrunească toate condițiunile la maximum nu există. Variind proporția materialelor ce intră în compoziția lui, se obțin lacuri foarte rezistente la anumiți agenți chimici. De exemplu vom avea lacuri speciale pentru bobinele transformatorilor, rezistând la uleiul cald; lacuri speciale pentru motoarele lucrând în aer umed, pentru cele lucrând în o atmosferă încărcată cu vapori de acizi, etc.

În privința puterii de izolare a lacurilor, este de observat că ea se poate mări prin adăogirea unei cantități mai mari de asfalturi sau rășini, natural până la o anumită limită. Un adaos prea mare micșorează elasticitatea lacului, lucru important. În special la părțile de bobinaje cari se fabrică separat pe gabarite și apoi se montează, cum sunt secțiunile de induit, această calitate este indispensabilă, deoarece dacă filmul nu ar fi elastic, ar crăpa la băgarea secțiunilor în creștături, ele trebuind a fi puțin deformate la montaj. Trebuie observat însă că după experiențele făcute, variația cantității de asfalturi și rășini, precum și felul lor, influențează puterea de izolare în limite foarte restrânse. Mult mai multă influență au oxizii metalici utilizați pentru siccativitate și cari pot reduce mult această putere de izolare. Dacă găsim o diferență considerabil de mare între valorile tensiunii de străpungere indicate la diferitele lacuri, faptul se datorește condițiunilor în cari s'au efectuat încercările și cari variază enorm dela un fabricant la altul, de exemplu: felul suportului (pânză, hârtie sau metal) temperatură, umiditate, durata de aplicare, forma electrozilor, etc. Chiar reduse la aceiași grosime, de ex. 1/100 mm, ele nu sunt comparabile și trebuie să ne ferim de unele cifre impresionante. Din experiențele noastre rezultă că mai multă importanță are o bună aplicare a lacului, decât a se cere o mare putere de izolare, lucru ce poate scurta durata lui, afară bine înțeles de anumite cazuri speciale.

De aceea trebuie să se dea mare atenție la modul de aplicare. Cum am spus lacul este un amestec de solvanți, uleiuri și rășini.

Uscarea comportă deci două operațiuni: o evaporare și o oxidare și ele trebuiesc executate cu multă atenție. Nu se va începe oxidarea mai înainte de a se fi evaporat tot solvantul, căci altfel solvantul rămas în interior nu mai poate ieși prin pelicula formată la suprafață oricât s'ar prelungi uscarea. Deci evaporarea se va face în circuit închis, fără admițere de aer proaspăt și la o temperatură cât mai ridicată spre a scurta timpul de lucru. După ce tot solvantul a fost evacuat, se va face oxidarea cu ajutorul aerului îmborsătit mereu și la o temperatură cât mai ridicată. Durata acestei operațiuni depinde natural de felul lacului, mărimea pieselor, grosimea stratului de lac și temperatură. Aplicarea lacului se face mai ușor prin utilizarea de aparate speciale de impregnat și uscat, cu ajutorul vidului și presiunii.

Din cele de mai sus se vede că pentru trebuințele actuale dela noi, utilizarea unor lacuri obișnuite de ulei, este suficientă. Alegerea solvantului, a uleiului și a celorlalte materiale, conducerea modului de preparare, etc., nu este ușoară la început. Cum însă avem în țară fabrici de lacuri și vopsele foarte bine înzestrate cu toate instalațiile necesare, lucrul nu este prea greu. De altfel și în străinătate în majoritatea cazurilor lacurile izolante sunt fabricate tot de fabricile de lacuri pentru vopsit. Mai ușor ar fi achiziționarea unei licențe dela o fabrică străină de specialitate, însă consumul acestui material la noi fiind încă redus, lucrul nu este rentabil. Credem însă că prin încercări repetate, cu o colaborare strânsă între consumatori, fabricanți și laboratoare să se poată ajunge la un bun rezultat. Societatea Comunală a Tramvaelor din București, cel mai mare consumator de lacuri izolante din țară a și început încercări în acest sens.

În privința condițiilor de livrare suntem de părere că s'ar putea adopta caetul de sarcini al constructorilor francezi de material electric greu și care cuprinde următoarea specificație:

Aciditate: indice inferior la 10.

Cenușe: conținut inferior de 0,5% pentru lacurile de cuptor.

Tensiunea de străpungere: superioară la 750 volți. Incercări de rezistență:

Apă distilată	8 zile
Aer umed	8 zile
Ulei cald la 110°	8 zile
Aer cald la 135°	8 zile
Acid clorhidric 10%	24 ore
Îmbătrânire la 110°	500 ore

Incercările pentru punctele de mai sus urmează a se face după « Specificațiile pentru furnitura de lacuri izolante » ale « Union des Syndicats de l'Electricité » unde sunt indicate amănunțit modul de executare al încercărilor și cu cari este pus în concordanță caetul de sarcini de mai sus.

Impregnarea cu lac izolant nu este o metodă perfectă de izolare. Între fire rămâne aer, care la mașinile de curent alternativ unde bobinele joacă rol de condensatori, se ozonifică. Ozonul deshidratează celuloza bumbacului, care după un timp oarecare se reduce în pulbere. S'a imaginat atunci procedeul numit *compoundaj*, care consistă în a reuni în un singur bloc firele unei bobine, umplând spațiile cu o masă compound. Pe lângă că se suprimă formarea ozonului, se mai împiedecă frecarea firelor între ele, provenită fie din vibrațiile produse de alternanțe la mașinile de curent alternativ, fie din sdruncinăturile la cari sunt supuse motoarele de tracțiune la demaraj sau din cauza liniei în mers, etc. În plus bobinele compoundate au o mai bună conductibilitate calorică.

Compoundurile sunt compuși organici, *solizi la rece*, care se aplică la cald între două temperaturi definite în modul următor:

1. *Punctul de topire inferior* trebuie să fie deasupra temperaturii maxime *normale* a mașinei în funcțiune, pentru ca să nu se lichifizeze compoundul. De obicei el se ia $100-110^{\circ}$ C.

2. *Punctul de topire superior* trebuie să fie destul de scăzut pentru a se evita deshidratarea și arderea bumbacului. De obicei el se ia $140-150^{\circ}$ C.

Cum compoundul este puțin oxidabil sau de loc, el trece în stare solidă direct prin răcire. Nu trebuie deci uscat în cuptor, așa că are un mare avantaj asupra lacurilor de ulei. În schimb se poate întâmpla ca la *suprasarcinele* mașinelor să se topească, să curgă în întrefier, etc. El nu se poate aplica decât la părțile mașinelor gata montate.

Utilizarea compoundului este destul de restrânsă, aplicarea lui nu se poate face decât în instalații speciale costisitoare. Fabricația lui nu interesează deci la noi.

Trebue să mai spunem câteva cuvinte despre lacurile izo-lante fabricate cu rășini sintetice, cum ar fi de exemplu bachelita. Rășinele sintetice sunt produse de condensare ale formolului sau derivatelor sale cu fenolul sau derivatele sale. În starea inițială aceste produse sunt solubile în alcool sau alți solvanți organici. Prin încălzire la o anumită temperatură ele se transformă în o masă foarte stabilă, de o consistență ca a lemnului, insolubilă în ulei cald, acizi diluați, soluții alcaline, rezistând la umiditate și la temperaturi până la 300°C , cu o rezistență dielectrică foarte ridicată. Deosebirea față de lacurile cu ulei constă în faptul că ele nu se usucă prin oxidare, ci se transformă sub acțiunea căldurii și presiunii, prin polymerizare, în un produs absolut stabil. În consecință nu mai poate fi vorba la ele de o oxidare ulterioară care să aducă distrugerea lor și în același timp dispăre dificultatea de a usca lacul în interiorul pieselor mari.

Lacurile sintetice se întrebuințează în două feluri: pentru impregnare și pentru aglomerare.

Impregnarea se face în mod obișnuit ca la lacurile de ulei, temperatura de coacere fiind de circa 100°C , după care devin dure și nu mai permit nicio transformare. Prin urmare ele nu se pot utiliza decât pentru impregnarea mașinilor și aparatelor gata montate.

La procedeul prin aglomerare, bobinajul se impregnează bine cu lac sintetic și apoi se supune la coacere la o presiune de 6 kg/cm^2 și o temperatură de $130\text{--}140^{\circ}\text{C}$. Prin această operație pe lângă celelalte calități, bobinele capătă și o mare rezistență mecanică, rezistând la sdruncinături și lovituri. De

exemplu secțiunile făcute din fire multe subțiri și aglomerate cu lac sintetic capătă o mare rigiditate. S'au considerat aceste lacuri ca un produs ideal. Practica nu a confirmat acest lucru. Materialul dat de acest lac este supus la dilatările și contracțiunile continui ale metalului de suport și cu timpul capătă fisuri, cari aduc o distrugere a izolației.

De aceea în ultimul timp s'au făcut încercări cu rășini sintetice obținute prin condensarea glicerinei și anhidridei phtalice, produs care de asemenea se întărește prin polymerizare, dar păstrează totuși o oarecare elasticitate, asemănătoare cu a lacurilor de ulei. Rezultatele obținute nu sunt încă definitive, deci nu este cazul a ne gândi încă la utilizarea lor.

CERCUL ELECTROTEHNIC

ȘEDINȚA DIN 13 FEBRUARIE 1936.

SECȚIA ELECTROCOMUNICAȚII

D-l Ing. T. TĂNĂSESCU: *Încercările Radioreceptorilor.*

Problema încercării radioreceptorilor e actuală și pentru țara noastră, cu toate că nu suntem o țară industrială în domeniul radiofonic; în schimb, importăm receptori al căror reglaj în țară e absolut necesar și care reglaj cere în permanență măsurători și încercări de performanță a acestor aparate.

Elementele măsurabile care determină performanța unui radioreceptor sunt două: forța electromotrice aplicată la intrare și puterea muzicală ce rezultă la ieșire. Forța electromotrice la intrare se aplică dela un generator etalonat de înaltă frecvență la bornele antenă-pământ ale aparatului de recepție; forța electromotrice e astfel bine cunoscută ca mărime, frecvență și modulație. Normal modulația e de 30% și consistă dintr'o frecvență muzicală de 400 per/sec. Pentru adaptarea generatorului etalonat la aparatul de recepție se mai intercalează o antenă artificială. Puterea la ieșire e puterea electrică ce se trimite difuzorului; normal se înlocuește difuzorul printr'o rezistență echivalentă și se măsoară tensiunea eficientă alternativă, ce rezultă între bornele acestei rezistențe. Cu toate că modulația la intrare e sinusoidală, la ieșire această tensiune apare întru câțva deformată. Deformarea aceasta se măsoară prin factorul de distorsiune. Dacă acest factor e mai mic de 5%, urechea nu e propriu zis jenată de această deformare. De aceea se definește ca putere maximă nedistorsionată a unui aparat de recepție puterea pentru care factorul de distorsiune nu întrece 5%.

Trei sunt caracteristicile propriu zise de performanță: sensibilitatea, selectivitatea și fidelitatea de reproducere. Sensibilitatea unui receptor depinde neapărat de amplificarea lui totală, de numărul de etaje. În general, această sensibilitate se măsoară prin forța electromotrice necesară la intrare pentru a produce la ieșire o anumită putere muzicală normală (se ia obișnuit 50 mw). Sensibilitatea e deci cu atât mai bună cu cât se

determină experimental că această forță electromotrice e mai mică. La fiecare frecvență receptorul va avea altă sensibilitate. Prin urmare, sensibilitatea unui receptor se va reprezenta printr'o curbă: forța electromotrice de intrare (pentru obținerea unei puteri normale la ieșire) în funcție de frecvență.

A doua caracteristică de funcționare e selectivitatea. Aprecierea ei e mai dificilă. O metodă constă în a măsura forța electromotrice necesară la intrare, pentru diferite frecvențe ale ei în jurul frecvenței pe care e acordat fix receptorul, așa încât puterea la ieșire să rămână mereu aceeași și egală cu puterea normală de 50 mw. Există și alte metode, unele mai simple, altele mai complicate, care cer de exemplu introducerea în receptor a două forțe electromotrice: semnalul util și cel perturbător.

Selectivitatea este în oarecare măsură o primejdie pentru o fidelă reproducere în difuzor, dacă ea e prea accentuată; benzile laterale corespunzând frecvențelor muzicale înalte de modulație sunt tăiate și deci ele nu mai ajung să fie reproduse la ieșire.

Calitatea de reproducere sau fidelitatea cere în special două condiții: să nu se producă distorsiuni de amplitudine (adică să nu se întrecă puterea maximă nedistorsionată) și să nu se producă distorsiuni de frecvență (adică să nu fie defavorizate unele frecvențe muzicale în raport cu altele). Fiecare dintre aceste caracteristici se pot determina experimental cu aparatura potrivită.

E interesant a aprecia receptorii după rezultatele măsurătorilor descrise mai sus. Se va putea constata efectiv orice dereglare, chiar dacă urechea n'o sesizează imediat; se constată astfel lipsa de sensibilitate pe anumite frecvențe, curbe de selectivitate cu două și trei maxime, puteri la ieșire distorsionate, frecvențe muzicale înalte tăiate complect la ieșire, etc.

Pentru orientare s'au dat cifre mijlocii corespunzătoare la trei categorii de receptori. În același timp, spre lămurirea auditoriului, s'a făcut o serie de experiențe și măsurători cu aparatele Laboratorului de Radiocomunicații al Școalei Politecnice din București.

ȘEDINȚA DIN 28 FEBRUARIE 1936

Ing. C. DINULESCU: *Starea actuală a Generatorilor Sincroni* ¹⁾.

Echiparea marilor centrale moderne cu generatori de puteri unitare din ce în ce mai mari și la viteze cât mai ridicate, constituie caracteristicile principale ale dezvoltării actuale a centralelor electrice.

¹⁾ Conferința este publicată în Buletinul A.P.D.E. Nr. 5-6 Mai-Iunie 1936, pag. 46—59.

Avantajele unor astfel de realizări sunt:

- a) Cost de primă instalare mai redus;
- b) Randament mai bun;
- c) Exploatarea mai comodă și personal mai puțin numeros;
- d) Spațiul ocupat mai redus;
- e) Posibilitatea de a ține sub tensiune, cu un singur generator, linii foarte capacitive;
- f) Transport mai lesnicios.

Puterea unitară maximă realizată până acum este de 80.000 kVA, la o viteză de 3.000 t/m. (Se crede că se va putea ridica la aceeași viteză puterea la circa 100.000 kVA).

Realizarea acestor unități de mare putere s'au obținut prin: îmbunătățirea oțelului pentru corpul rotoric, îmbunătățirea condițiilor de răcire, utilizarea tolelor magnetice cu pierderi foarte reduse, reducerea pierderilor adiționale în părțile active de cupru și în cele inactive de fier, progrese în tehnica izolanților și cunoașterea mai precisă a fenomenelor interne și a comportării diferitelor elemente constructive.

În centralele astfel echipate cu un număr redus de unități, fiecare generator este legat direct cu transformatorul său elevator, dispărând astfel barele de tensiune intermediare. Se obține prin aceasta mărirea securității de funcționare atenuându-se, în cazul unui defect la una din mașini, repercusiunile asupra întregii centrale. Reducerea cuplului sincronizant între mașini, din cauza transformatorilor se îmbunătățește prin utilizarea unor amortizori importanți și regulatori preciși cari sunt mijloace suficiente pentru suprimarea oscilațiilor.

Se constată în ultimul timp, revenirea la concepția alternatorilor cu reacțiune mai mică a indusului.

În scopul obținerii unei stabilități dinamice ridicate — condiție esențială unei bune funcționări — nu este suficient o reactanță totală mică, ci o reactanță de dispersiune mică.

Se recomandă ca generatorii să fie dimensionați la o valoare mai mare decât aceea corespunzătoare unui scurt circuit la bornele proprii — aceasta pentru a face față în cazul unui defect interior al generatorului, asupra căruia ar debita ceilalți generatori funcționând în paralel.

Condițiile speciale de lucru a generatorilor hidro-electrici, reclamă pentru acestea obținerea imperioasă a unei reactanțe mici de dispersiune și totală.

În ceea ce privește amortizorii contra oscilațiilor pendulare, la generatorii moderni și în special la cei cu poli aparenti, aceștia sunt constituiți într-o adevărată colivie de veveriță. La generatorii hidro-electrici barele se fac din aramă, prezentând rezistența mică și deci un cuplu asincron de amortizare cât mai ridicat.

Stabilitatea depinde de patratul tensiunii de excitație; aceasta este important să se mențină cât mai constantă și să poată fi momentan mărită.

Această condiție se realizează adoptând pentru excitatrice, o excitație independentă, aceasta fie printr'o excitatrice auxiliară fie cu ajutorul unei baterii.

Corpul rotorului, înainte de prelucrare, este supus la încercări foarte severe pentru a se constata: omogenitatea structurii, rezistența de rupere, la tracțiune, limita elastică, alungirea, reziliența, stricțiunea și permeabilitatea magnetică. Pe cât se poate se caută să se obțină arborele dintr'o singură bucată cu corpul rotorului.

Materialul de bobinaj pentru puterile mici și mijlocii este exclusiv cuprul. — Pentru puterile mari se întrebuințează aluminiul, care prin greutatea redusă micșorează solicitările mecanice ale rotorului. În ultimul timp s'a revenit la cupru. Izolația între bobine și fier este micănit sau preparate de asbest.

Carcasele statorului se execută exclusiv din tablă de oțel sudat electric cu fiare profilate, reducând mult greutatea și dificultățile de turnare.

S'au obținut tole magnetice cu pierderi specifice până la 1,4 W/kg, aceasta prin adăugirea de siliciu până la 4%. S'au obținut smălțuirea tolelor ca protecție contra ruginii.

Bobinajul statoric întrebuințează ca material izolant asfalt-lacul. Bobinajul se execută prin bare cu 1 sau 2 conductori pe creștătură sau prin spire cu un număr oarecare de conductori pe creștătură.

Răcirea generatorilor se realizează tot cu aer prin niște canale alternate prevăzute între periferia tolelor și carcasă. Alteori se întrebuințează ventilatori. Uneori răcirea se realizează prin circulație de apă rece. S'au construit mașini la care răcirea statorului se face cu ulei și a rotorului cu apă. S'a ajuns cu mijloacele de care dispune în prezent metalurgia, la un diametru al rotorului de 1.100 mm și o lungime utilă de 5 m, care la 3.000 t/m reprezintă 100.000 kVA pe un singur ax.

În construcția generatorilor acționați de turbine hidraulice s'a realizat o mărire a securității mecanice prin înlocuirea fontei cu oțelul laminat sudat.

Perfecționarea tehnicii izolanților a permis să se construiască generatori cu o tensiune de exploatare de 36 kV, la o putere limită inferioară de 25.000 kVA și 3.000 t/m.

Alți autori cred că limita inferioară de putere ar fi de 80.000 kVA la 3.000 t/m, la care se poate obține un bun coeficient de utilizare a creștăturilor.

Față de sistemul obișnuit generator-transformator, generatorii de mare tensiune, atunci când pot fi folosiți prezintă avantajii incontestabile din punct de vedere al randamentului și investițiunilor. Rămâne ca viitorul să hotărască și din punct de vedere al securității de exploatare.

Se descriu două unități record:

1. Turbo-Alternatorul de 80.000 kVA la 3.000 t/m construit de firma Siemens-Schuckert și instalat în centrala Schele-Interescaut-Belgia.

În plină sarcină la $\cos \phi = 1$ s'au măsurat randamente de 97,9%.

2. Turbo-Alternatorii de 72.000 kVA la 3.000 t/m construiți de atelierele Jeumont și instalați în centrala Saint Denis II. În plină sarcină s'au măsurat la $\cos \phi = 1$ randamente de 97,8%.

ȘEDINȚA DIN 12 MARTIE 1936

Ing. I. PAPADACHE: *Aspecte comerciale ale serviciului telefonic.*

Există în lumea întreagă astăzi 33 milicane de telefoane din care 17 milioane, peste 51%, aparțin Statelor-Unite din America. În general supremația Statelor-Unite asupra celorlalte state se afirmă și prin numărul de telefoane de 13 la 100 de locuitori.

Din toate telefoanele astăzi în serviciu în lumea întreagă 62% sunt controlate de Soc. particulare și numai 38% sunt exploatate de Stat sau municipii.

Că telefonul este astăzi mijlocul cel mai uzat pentru comunicațiile urgente o dovedește faptul că între toate telefoanele de pe glob s'au schimbat aproximativ 50 milioane convorbiri loco sau interurbane; raportând această sumă la volumul telegramelor — 570 milioane — ar reeși că omeneirea s'a servit de 65 ori mai mult de telefon decât de telegraf.

Serviciul comercial al exploatărilor telefonice are greaua menire de a asigura o rentabilitate rațională față de investițiunile făcute, prin obținerea taxelor corespunzătoare dela abonați. În acest scop serviciile comerciale asigură relațiunile instituției cu publicul și cu abonații precum și acțiunea de popularizare a serviciului telefonic.

Studiile de previziune a quantumului posibil de abonați sunt întocmite de serviciile comerciale și revăzute din 5 în 5 ani; ele sunt trecute serviciilor tehnice pentru întocmirea programelor de înzestrări ale traseelor și echipamentelor din centrale.

Partea cea mai importantă în Soc. de exploatare telefonică din punct de vedere comercial, o formează tarifele. Ele sunt de două feluri:

a) Tarifele în care se plătește o sumă fixă pe an, indiferent de numărul de convorbiri pe care-l face abonatul în acest interval;

b) Tarifele calculate pe numărul de convorbiri.

Primele tarife, tarifele forfetare sunt apreciate de întreprinderile exploatărilor telefonice deoarece acest sistem încurajează întrebuințarea telefonului în orice scop, fapt care duce și la majorarea traficului interurban. Relațiile cu publicul se întrețin relativ ușor, reclamațiunile acestuia fiind cu mult mai reduse. În ipoteza unui tarif cu convorbiri nelimitate, contoarele de conversație pentru fiecare abonat și funcționarii cari să facă citirile acestor contoare nu au ce căuta; facturările serviciului către abonați sunt

de asemeni lucrări simple ce se efectuează cu un număr de funcționari și de mașini de contabilitate mai redus.

Totuși tariful forfetar prezintă inconveniente și anume: Rețeaua telefonică care posedă un atare tarif are diferite categorii de serviciu, și anume: domiciliu, comercial, etc.

Este foarte greu a se determina cu precizie unde serviciul telefonic prestat este de categoria domiciliu sau comercial. El nu este nici echitabil; un mic comerciant plătește ca abonament o sumă egală cu un comerciant mai important.

Un atare tarif nu ține seama decât cu totul aproximativ de creșterea numărului de abonați într-o rețea. În genere tariful forfetar nu ține seamă de serviciul prestat efectiv și mai mult decât atât el desavantajează pe abonații care-l întrebuințează puțin.

Aplicarea tarifului telefonic pe numărul de convorbiri se face sub diferite forme și anume:

a) Tariful cu o taxă de bază la care se adaugă o taxă pentru fiecare convorbire stabilită în interiorul rețelei urbane — acest sistem se aplică în genere în Franța și Anglia;

b) Tariful cu o taxă de bază în care se include un număr de convorbiri peste care limită dacă se trece, abonatul plătește pentru fiecare convorbire făcută în plus — sistem aplicat în Belgia;

c) Tarife cu o taxă de bază cu taxe pe convorbire și cu un maximum de taxare, cum este cazul în Olanda pentru unele rețele;

d) Tarife cu o taxă de bază și una pe convorbire dar nu pe numărul lor, ci pe durata fiecărei convorbiri.

Argumentul fundamental adus popularizării acestui sistem de taxare ar fi acela dedus din principiul că o convorbire telefonică este o unitate de serviciu și că taxa plătită de abonat trebuie să fie echivalentă cu acest serviciu.

Erorile care eventual s'ar putea face în controlul convorbirilor abonaților nu depășesc astăzi 1%. Unele administrațiuni chiar socotesc din oficiu abonaților lor o bonificație care se ridică chiar până la 5%, tocmai pentru a înlătura diferendele eventuale.

Tendența actuală a politicii tarifare a Exploatărilor Telefonice este trecerea spre un tarif pe numărul de convorbiri.

ȘEDINȚA DIN 26 MARTIE 1936

Ing. C. VARTIC: *Cuptoare electrice pentru metalurgia oțelului*¹⁾.

Din cantitățile enorme de energie electrică utilizate astăzi în industria metalurgică (electro-metalurgie), prepararea oțelului absoarbe cel mai

¹⁾ Conferința este publicată în Buletinul A.P.D.E. Nr. 7-8 Iulie-August 1936, pag. 76—87.

însemnat procent și aceasta se justifică prin calitatea superioară a produsului obținut; oțelurile electrice fiind mult superioare din toate punctele de vedere acelor fabricate prin celelalte mijloace metalurgice.

Oțelăriile electrice dezvoltate la început în regiunile cu energie electrică ieftină, s'au introdus și în regiunile uzinelor termice imediat ce au fost observate avantajele cuptoarelor electrice, costul ridicat al energiei în cazul acesta, fiind compensat de calitatea superioară a produsului obținut precum și de posibilitatea utilizării unei materii prime inferioare.

Prepararea oțelului din fontă a rămas și în uzinele producătoare de fontă când se utilizează fonta în două moduri:

1. Fonta lichidă este introdusă în cuptorul electric și transformată în oțel.
2. Fonta este transformată în cuptorul Martin, sau în convertizor, în oțel și trecută pentru corectare și ameliorare în cuptor electric.

Prepararea oțelului pe cale electrică se face în general în uzinele care utilizează deșeuri de fier sau de oțel.

Cuptorul electric servește la trei genuri de operațiuni:

1. Fabricarea directă a oțelului plecând dela deșeuri de fier sau de oțel, mai rar din fontă.
2. Corectarea oțelurilor fabricate prin mijloacele metalurgice obișnuite.
3. Producerea oțelurilor speciale.

Avantajele cuptorului electric sunt: construcție simplă, cost redus, capacitate foarte variabilă, temperatura înaltă cu un reglaj precis al acesteia, sgură fluidă, reacții chimice mai active, atmosfera cuptorului neutră, oxidarea și desulfurarea completă, concentrarea energiei într'un spațiu redus ridică randamentul termic al cuptorului.

Cuptoarele electrice se clasifică:

1. Cuptoare cu arc.
2. Cuptoare cu inducție.

Cele dela punctul 1 sunt cele mai răspândite, și la rândul lor se împart în:

1. Cuptoare cu arc liber. Acțiunea arcului produs de doi electrozi orizontali la distanță de șarjă metalică, se manifestă prin căldura radiată asupra șarjei (tipul Stassano).
2. Cuptoare cu arc direct la care arcul se produce între electrozi și șarjă (tipul Hérault).

Producerea oțelului în cuptor electric se face prin procedeul bazic; deși acesta reclamă un consum de energie mai ridicat, este preferat deoarece dă posibilitatea utilizării unei materii prime inferioare decât în cazul procedeului acid.

Operația completă se compune din: încărcarea materiei prime (deșeuri de fier, var și oxid de fier), amorsarea arcului și topirea materialului, eliminarea sgurii după care se aruncă bucăți mici de cărbune în scopul desoxidării băii și recarburarea materialului, adăogirea de ferro-siliciu, se

introduce apoi în baia de oțel var cu puțin spathfluor. Se mai adaogă încă puțin cărbune, se fac apoi adăogirile finale după care urmează turnarea.

După un calcul minuțios aflăm că pentru o funcționare economică a cuptorului, trebuie ca valoarea curentului absorbit să nu depășească valoarea curentului care corespunde puterii maxime a arcului. Pentru un randament electric ridicat trebuie să se utilizeze tensiuni secundare cât mai mari și să se micșoreze rezistența și reactanța circuitului cât mai mult.

Tensiunile secundare se aleg între 90—240 Volți între faze.

O bogată serie de proiecțiuni ne pune în față diferitele diagrame precum și secțiuni făcute în unele cuptoare cu arc, pentru a pune în evidență partea constructivă.

Astfel vedem la un cuptor Heroult: căptușeala metalică, cărămizile refractare, cărămizile de magnezit, masa de magnezit formând baia cuptorului.

Capacul se face din cărămizi de silice. Cuptorul este basculant acționat cu mâna sau mecanic după puterea lui. Bascularea se face pe pivot pe roțile sau pe sector.

Electrozii sunt solidari cu baia sau independenți de ea. Electrozii sunt din grafit, mai rar din cărbune amorf, grafitul se consumă cam 6,5 kg pe tonă de oțel. Pentru cuptoarele de capacitate mai mare se întrebuințează electrodul Sörderberg.

Pentru a obține etanșarea trecerii electrozilor prin bolta cuptorului, s'au imaginat diferite sisteme numite toate economisoare: economisorul Sécomet, economisorul Siemens-Schuckert, economisorul Greaves-Etchelle.

Reglajul electrozilor se face cu mâna sau automat în scopul menținerii constante a puterii absorbite.

Sistemele automate de reglaj sunt de diferite tipuri:

1. Reglaj sub tensiune constantă.
2. Reglaj sub intensitate constantă.
3. Reglaj sub putere constantă.
4. Reglaj diferențial cu impedanță constantă.
5. Reglaj sub lungime constantă a arcului, denumit și reglaj diferențial cu două constante.

Condițiile ce se cer unui regulator automat din orice sistem ar face parte sunt:

- a) *Securitatea de funcționare* deci aparate fără organe mecanice delicate și fără contacte mobile;
- b) *Rapiditatea acțiunii reglatoare*; comanda hidraulică este superioară;
- c) *Proporționalitate între acțiunea de reglaj și perturbație*; sunt de preferat aparatele electrice cu redresori și cele hidraulice.

ȘEDINȚA DIN 9 APRILIE 1936

Dr. Ing. PETRAȘCU: *Evoluția teoriei propagării undelor electromagnetice.*

Teoria propagării undelor electromagnetice a suferit multe schimbări și a oferit multe surprize. Primele teorii se datoresc lui Hertz. Blondel și Max Abraham au extins relațiile date de Hertz la antene, asimilând pământul cu un plan infinit conductor și au stabilit o formulă care însă nu corespundea măsurătorilor practice. În 1906 Zeuneck a emis o teorie care ținea în parte seama de constantele electrice ale pământului. Teoria completă a propagării undelor de-a-lungul scoarței terestre, verificată însă numai pentru distanțe mici, a fost rezolvată de Sommerfeld în 1909 care a dedus coexistența unei unde « de suprafață » și uneia « spațială ».

Bazați pe ipoteza existenței și conductibilității straturilor superioare ionizate ale atmosferei și reflexiei undelor la întâlnirea acestor straturi denumite K-H, Appelton și Bernett, au măsurat unghiul de incidență al undelor reflectante. Adâncimea stratului superior ionizat ar fi de cca 100 km; calculată cu unde de 400 m s'a observat însă puțin înaintea răsăritului soarelui, existența a încă 2 straturi E și F, mai bogate în ionizare, având adâncimea de 250—300 km.

Cu lungimi de undă mai mici, stratul E poate fi pătruns și ziua, de asemeni cu lungimea de undă de 10 m și stratul F e pătruns, undele pierzându-se în spațiul interplanetar.

Prima teorie asupra propagării într'un mediu ionizat, a fost făcută de Eccles și Larmor. Ei au stabilit o relație pentru constanta dielectrică a aerului, din care rezultă că unda, pătrunzând în stratul K-H, nu suferă o simplă reflexie ci o serie de refracții succesive, terminând prin a cădea pe pământ.

Lassen, Appelton, etc., au perfectat această teorie, ținând cont de efectul magnetismului terestru asupra distribuției electronice în stratul K-H. Urmează că energia radiată de o antenă se propagă:

1. Direct de-a-lungul scoarței terestre, stingându-se după legile lui Sommerfeld.

2. Indirect, reflectată de stratul K-H după tractoriile lui Larmor.

Existența stratului K-H pentru radiofonie poate produce așa zisele bătaii, datorită întâlnirii unei directe cu cea reflectată (Fenomenul Fadding).

Acest fenomen nu-i perceptibil ziua, când unele directe sunt puternice. Noaptea însă, undele ajungând în stratul F, sunt reflectate la distanțe mari (de la 100 km) și întâlnind undele directe slăbite, fenomenul Fadding, apare. Depărtându-ne de postul de emisie vom observa că ziua va acționa în special unda directă și audia va diminua cu distanța, lungimea de undă

și solul. Noaptea vor apare în plus la anumite distanțe fenomene de fading, apoi între 600 —1.000 km vom primi recepția numai pe unda indirectă. E cazul Bucureștiului care prinde stațiile europene pe această undă indirectă.

Unda indirectă este foarte nestabilă variind în proporții foarte mari.

Rezultă deci un avantaj al undelor lungi peste 1.000 m, care ne dau o mare rază agreabilă audiției.

I. B. C. D.

INSTITUTUL ROMÂN PENTRU BETOANE, CONSTRUCȚII ȘI DRUMURI

ȘEDINȚA XIII-a DELA 27 APRILIE 1936

I. *Prezentare de comunicări ale Cercului I.B.C.D. Timișoara.*

Cercul I.B.C.D. de pe lângă Școala Politehnică din Timișoara și-a început activitatea la 10.II.1936 printr'o interesantă serie de comunicări din cari prezentăm pe cele cari au avut loc până azi și anume:

a) *Inginer Ioan Polen: Calcularea prealabilă a rezistenței betoanelor*, în care d-sa arată formulele ce s'au stabilit până acum pentru acest scop, adică determinarea anticipată a rezistenței probabile a unui beton ținând seamă de cantitatea de ciment și apă întrebuințată, de granulometria agregatilor minerali și de compacitatea realizată. După ce citează formulele *Fuller, Richart, Thompson, Young, Talbot, Abrams* în America, *Feret, Bolomey, Lyse, Graf* în Europa, d-sa atrage atențiunea asupra studiilor mai recente comparative și formulelor lui *Beudel* publicate în 1932 pe baza a 60.000 încercări experimentale, din cari rezultă că rezultatele optime se obțin dacă se întrebuințează strict cantitatea de apă necesară pentru dosajul respectiv de ciment și dacă compacitatea este maximă prin o potrivită granulometrie și prin vibrarea în timpul confectionării. Dar în practică mai ales la marile lucrări va trebui totdeauna să verificăm formulele prin încercări directe experimentale asupra betoanelor confectionate cu materialele așa cum vor fi la îndemână și întrebuințate pe șantier.

b) *Inginer Ștefan Năddășan: Incercări de control pentru beton*, în care d-sa comentează noua circulară germană pentru beton armat care prevede trei probe: una *de aptitudine* pentru a stabili compoziția optimă a betoanelor în ciment, pietriș și apă; a doua *de calitate* pentru a vedea dacă compoziția aleasă realizează rezistența cerută; a treia *de întărire* pentru a avea criterii sigure pentru decofrare.

În toate aceste probe se lucrează cu cuburi de 20 și 30 cm. lature, excepțional cu 10 cm. lature și în primele două criteriul cel mai sigur este

rezistența la compresiune după 28 zile; în cazuri urgente se calculează rezistența la 28 zile din cea de 7 zile prin formula $W_{b7} = 0,70 W_{b28}$.

Rezistența cerută de normele germane la compresiune pentru beton la 28 de zile este 120 K/cm.p. beton în ciment normal și 160 K/cm.p. pentru cimenturi superioare.

Este de observat că normele O.R.N. ale noastre nu prevăd încă rezistențe normale pentru beton ci numai *dosajul* de ciment în K/m³, menționând numai că cimentul trebuie să satisfacă cerințele caietului de sarcini existent pentru cimenturi.

Aceasta e o lacună a caietelor noastre de sarcini care sperăm cu timpul se va remedia, deoarece cu același dosaj și cu același ciment se pot realiza betoane a căror rezistențe să varieze de la *simplu* la *triplu*, ceea ce constituie o *risipă* inutilă de ciment și o *degradare* a calităților alese ale cimentului.

D-l St. Năddășan arată apoi rezultatele încercărilor de betoane făcute la Școala Politehnică Timișoara între 1924 și 1935, din care rezultă ameliorarea rezistențelor de când s'a știut că betonul va fi supus la încercări. D-sa a constatat totuși la același antreprenor și cu același ciment rezistențe variind de la *simplu* la *triplu* și mai mult ceea ce explică printr'un *dosaj* altul decât cel prescris, sau printr'o neîngrijită confecționare, mai ales prin neobservarea factorului apă-ciment.

Din comunicarea d-lui Năddășan rezultă importanța reglementării și la noi a încercărilor asupra betoanelor, ceea ce sperăm că se va realiza în curând prin inițiativa luată de I.B.C.D.

c) Ing.-Arh. Edmund Stänzel: *Despre calcularea tălpilor stâlpilor de beton*. D-sa arată grija circularilor pentru coeficientul de siguranță la stâlpi, care este cerut mai mare din cauza nesiguranței ipotezelor calculului, din cauza necunoașterii încă complete a fenomenului adeziunii între beton și fierul armaturilor precum și din cauza nesiguranței de execuție, unde o mică excentricitate sau înclinațiune poate altera complet calculele și ipotezele, mai ales când considerăm și forțele orizontale sau oscilațiunile datorite temperaturii, vântului și cutremurelor, pe cari nu le putem aprecia exact.

De aceea o greșeală la stâlpi este mult mai gravă decât una la gr nzi sau planșeui, de unde nevoia simțită în timpul din urmă în toate țările de a perfecționa calculul lor și în special al razimelor adică al *tălpilor lor*.

Până mai acum se calculau tăpile numai la încovoiere, ceea ce da două înălțimi foarte mici 0,15—0,30 din lățimea tăpii, dimensionare care s'a dovedit azi complet greșită, deoarece trebuie considerată și posibilitatea de transmitere a sarcinilor prin barele armaturilor asupra betonului grație adeziunii fier-beton, încă nedestul de bine cunoscut.

Presupunând aderența constantă, se poate calcula ușor lungimea armaturii în talpă ca fiind 27—30 diametrul armaturii; iar lățimea tăpii se calculează ușor considerând forfecarea ca variind între 1,25 și 2,35 grosime stâlpul, după natura terenului. Rezultă din calcule că unghiul

de transmisiunea presiunilor e totdeauna mai mare ca 45° și deci trebuiesc totdeauna dimensionate grosimile tălpilor mai mult decât se făcea până acum și numai prin *adăugire de armături speciale* în tălpi pentru forfecare se va putea reduce la rigoare înălțimea tălpilor.

Examinând toate acestea d-l E. Stänzel arată că dimensionarea optimă ar fi cea în care toate condițiile de mai sus sunt îndeplinite concomitent la limită admisă și ajunge la concluzia că înălțimile tălpilor trebuiesc dimensionate mult mai mult decât tălpile subțiri ce se făceau până acum.

În această privință semnalăm că Centrul de Studii Superioare al Institutului Technic pentru construcții și Lucrări Publice dela Paris a redactat norme de calcul noi pentru tălpile stălpilor ținând seama și de economia de preț, norme pe cari le vom publica în curând în Buletinul I.B.C.D. conform autorizației ce ni s'a dat.

II. *Comunicarea d-lui Dr.-Ing. V. Cerchez: Norme noi de apreciere a bitumului.*

D-sa arată cum studiul relațiilor care există între diferitele grade de viscozitate poate conduce la rezultate importante în ceea ce privește aprecierea biturilor. În special trebuie ținut seama de intervalul dintre punctul de întărire și cel de picurare care determină câmpul de plasticitate al unui bitum care este intervalul de temperatură în care bitumul poate intra cu folos în alcătuirea unui pavaj fără ca acesta să înceapă a prezenta deformațiuni din cauza calității insuficiente a bitumului.

CONGRESUL INTERNAȚIONAL DE ÎNCERCĂRI DE MATERIALE

Al doilea Congres al Asociației internaționale pentru încercări de materiale se va ține la Londra, în zilele de 19--24 Aprilie 1938.

Obiectul congreselor ținute de Asociația internațională pentru încercări de materiale este de a obține o cooperare internațională în studiul materialelor și încercarea lor, și de a crea o posibilitate pentru schimbul de vederi, experiențe și cunoștințe referitor la toate chestiunile în legătură cu acest subiect. Congresul dela Londra va fi de o importanță mare științifică și industrială, mai cu seamă având în vedere timpul lung dela ultima revedere a acestui studiu pe o bază internațională, care a avut loc la Zürich în 1931.

Desbaterile sunt bazate pe lucrări selecționate, care au fost depuse, a invitația președinților de grupuri, de către diferite autorități în diferite domenii din toate țările lumii. Multe din aceste invitațiuni s'au făcut și circa 150 rapoarte sunt deja angajate.

Organizația congresului este condusă de un comitet de recepție, care constă din comitetul britanic al asociației de încercări de materiale și reprezentanți ai multor instituții, societăți științifice și organizații industriale din Anglia.

Președintele congresului este *Sir William Bragg*, președintele Academiei (Royal Society).

Participarea la Congres este deschisă pentru toți cei interesați la studiul materialelor și încercarea lor, și pe baza unei cotizații.

Subiectele alese pentru discuție la Congres sunt împărțite în patru grupe. Următoarele subdiviziuni au fost stabilite.

Grupul A. Metale (Președinte Prof. G. Benedicks, Suedia; Vice-președinte: Dr. H. T. Gough, Anglia).

1. Purtarea metalelor (mecanic și chimic) față de temperatură, în special temperatură înaltă.
2. Progresele metalografiei.
3. Metale ușoare și aliajele lor.
4. Uzură și uzinabilitate.

Grupa B. Materii neorganice (Președinte: Prof. E. Suenson, Danemarca; Vice-președinte: Director P.K. van der Wallen, Olanda).

1. Beton și beton armat.
2. Grosimea și coroziunea pietrelor naturale și artificiale.
3. Metode pentru încercarea materiilor ceramice.

Grupa C. Materii organice (Președinte: Dr.-Ing. R. Barta, Cehoslovacia; Vice-președinte: Prof. Roos of Hjelmsäter, Suedia).

1. Textile.
2. Celuloza de lemn.
3. Conservarea lemnului.
4. Îmbătrânirea materiilor organice.
5. Culori și vopsele.

Grupa D. Subiecte generale (Președinte: H. Rabozée, Belgia; Vice-președinte: Prof. Dr. M. Ros, Elveția).

1. Relația între rezultatele de laborator și purtarea în serviciu.
2. Influența recentelor descoperiri din fizică și chimie asupra cunoașterii materialelor.
3. Proprietățile materialelor pentru izolare termică și acustică a clădirilor.

Se va publica o carte a congresului, care va conține, pe lângă lucrările prezentate, o dare de seamă a desbaterilor, și articole de fiecare din cei patru președinți de grupuri, în care se va îndrepta atenția spre principalele dezvoltări indicate în lucrări și discuții. Lucrările prezentate nu trebuie în general să depășească 1000 cuvinte. Asemenea rezumate concentrate ale cunoștințelor importante vor fi de sigur foarte valoroase pentru referințe. Copii de pe lucrări se vor pune la dispoziția membrilor. Ele vor fi tipărite în limbile engleză, franceză ori germană, care sunt limbile în care se va duce discuțiunea.

Pe lângă sesiunile tehnice ale congresului se vor aranja numeroase vizite de interes științific și industrial, precum și excursiuni, banchet, recepții oficiale și dans. Pentru doamne se va întocmi un program separat.

Detalii asupra congresului, taxa de participare, lista lucrărilor, programul, se vor publica în curând. Informațiuni se pot obține de la Secretarul onorar al congresului Mr. K. Headlam-Morley -- 28 Victoria Street -- London S. W. 1.

C. T.

SUMARELE REVISTELOR

« LE GÉNIE CIVIL », Tomul CIX, Anul 1936, Nr. 1, din 4 Iulie: *Léon Guillet*: Câteva probleme ale metalurgiei moderne. Afiinajul metalelor. — *M. Pier*: Fabricarea benzinei prin hidrogenarea catalitică sub presiune a lignitului. — *J. Merklen* și *E. Vallot*: Procedeu de preparare a traverselor de lemn pentru drumurile de fier, în vederea conservării lor. Expunerea etapelor parcurse în cercetarea perfecționărilor și economiei. — *P. Caufourier*: Apeductul din Colorado pentru alimentarea regiunii Los Angeles. Calculul conductelor din beton armat.

Idem, Nr. 2, din 11 Iulie: *Jaques Dumas*: Noul transport de energie la 220.000 volți din Rhin și din Alpi, la Paris. *Léon Guillet*: Câteva probleme ale metalurgiei moderne (urmare). Studiul defectelor produselor metalurgice. — *Th. Moreau*: Tribuna provizorie în tuburi de oțel pentru reprezentațiile pe Parvis-ul Notre-Dame, la Paris. — *Arthur Buchwald*: Determinarea simplificată a durabilității oțelului și altor metale.

Idem, Nr. 3, din 18 Iulie: *Léon Guillet*: Câteva probleme ale metalurgiei moderne (urmare și sfârșit). Tratamente mecanice, tehnice și chimice ale metalelor. — *P. Kandaourkoff* și *K. Pohl*: Producția petrolului și derivatelor sale în Rusia Sovietică. — *L. Faivre*: Turnul și clădirea coloniei de vacanță a Societății Fiat, la Marian di Massa (Italia). — *A. Antoni*: Congresul internațional de Chimie industrială a Conferinței mondiale a Energiei (Londra, 22—27 Iunie 1936).

Idem, Nr. 4, din 25 Iulie: Transformarea vaporului « Jean Laborde » al Mesageriilor Maritime. — *A. Métral*: Un aspect particular al luptei contra șgomotului. Insonorizarea avioanelor. — *Edouard* și *Georges Gruner*: Proiect de tunel rutier traversând masivul St.-Gothard (Elveția). Considerațiuni generale asupra aerăției tunelurilor lungi. — *A. Antoni*: Congresul internațional de Chimie industrială al Conferinței mondiale a Energiei (Londra, 22—27 Iunie 1936) (urmare și sfârșit).

L. B.

REVUE GÉNÉRALE DE L'ELECTRICITÉ, Vol. XI, 1936, Nr. 1, din 4 Iulie: *V. Yovanovici*: Nikola Tesla. — *S. Alber*: Influența alungirii permanente a conductorilor liniilor aeriene în serviciu. — *V. Kostomaroff*: Tehnica tratamentelor termice ale fierului aplicată în industria curenților slabi.

Idem, Nr. 2, din 11 Iulie: *L. Castillon*: Comparație, din punct de vedere al securității persoanelor, între două soluțiuni: rețele trifazate cu punct neutru izolat sau cu punct neutru pus la pământ. — *J. Reyval*: Calcule practice de reglaj, de scurt-circuite și de defecte la pământ, în rețelele trifazate nebuclate, cu alcătuire simetrică. — *R. Braunstein*: Măsurarea rezistențelor punerilor la pământ. — *H. Pangon*: Plata redevențelor fixe în cazul rupturii contractului de abonament (Decizia din 28 Martie 1935 a Curții de Apel din Douai).

Idem, Nr. 3, din 18 Iulie: *N. Vinogradov* și *L. Torosian*, Calculul mecanic al conductorilor cu valoarea deformărilor permanente. — *P. GaiFFE* și *G. Allaire*: Factorul de putere mediu și compensarea sa. — *M. Ducrot*: Un dispozitiv de protecție diferențială a transformatorilor. — *T. Pausert*: Repetitorul automat « Mnemosyn ».

Idem, Nr. 4, din 25 Iulie: *E. Brylinski*: Asupra sistemului Giorgi de unități de măsură. — *F. Pollaczek*: Propagarea fenomenelor electromagnetice în medii cu structură cilindrică. — *L. Besnard*: Utilizarea stâlpilor tubulari ca suporti de linii în rețelele de distribuție de energie electrică.

V. R.

« ENGINEERING », vol. CXLII, Nr. 3677, din 3 Iulie 1936: Pod Cantilever cu șosea și cale ferată peste Mississippi la New-Orleans. — Expoziția regală de agricultură dela Bristol. — Expoziția industriei chimice britanice.

Idem, Nr. 3678, din 10 Iulie: Centrala Nijmegen a Soc. de energie electrică Gelderland (Olanda). — Expoziția industriei chimice britanice (urmare). — Expoziția regală de agricultură dela Bristol (urmare).

Idem, Nr. 3679, din 17 Iulie: Echipament electric subteran pentru mine. — *G. E. Fussell*: Metode pentru proiectarea mașinilor agricole. — Pod Cantilever cu șosea și cale ferată peste Mississippi la New-Orleans (urmare). — Boiler electric de 6.000 kw sub 16.000 volți. — Expoziția regală de agricultură dela Bristol (urmare).

Idem, Nr. 3680, din 24 Iulie: Echipament electric subteran pentru mine (urmare). — Sistemul « diagrid » pentru reducerea stâlpilor intermediari în lucrările de beton armat. — Grupul « Noel » pentru sudură electrică rapidă. — *D. A. R. Clark*: Proprietățile de ductilitate a oțelurilor mai joase și deasupra celor normale.

Idem, Nr. 3681, din 31 Iulie: *S. J. E. Moyes*: Determinarea eforturilor în discul turbinei. — Instalațiunile pentru manipularea cărbunilor la « Jarrow Staiths, Hebburn-on Tyne (Anglia). — Pachebotul « Awatea » cu turbină cu elice îngemănate.

Gr. M.

« DIE BAUTECHNIK ». Anul XIV, 1936, Nr. 24 din 5 Iunie: *A. Diekmann*: Sala de întrunire a orașului Holzminder (Weserbergland). — *P. Mast*: Propuneri cu privire la lucrările de proiectare pentru străzile

de vehicule grele, la câmpie (va urma). — *Gahrs*: Lucrările Administrației căilor de comunicație de Stat pe apă în cursul anului 1935 (sfârșit). — *Ludin*: Fort-Peck-Damm, un nou baraj în America de Nord. — *Sack*: Directive pentru tabliere.

Idem, Nr. 25 din 12 Iunie: *W. Mugge*: Construcția Digului Festland-Nordstrand. — *H. Scherpe*: Fundația cu aer comprimat a unui stâlp al podului de șosea și cale ferată înguste peste Deime în Tapain. — *K. Imhoff*: Instalații auxiliare pentru purificarea apelor de infiltrație. — *Haller*: Funcționarea rațională a piețelor de materiale la construcția de străzi. — *X.*: Barajul Chambon la Romanche Dep. Iser, Franța.

Idem, Nr. 26 din 16 Iunie: *Schmidt*: Ecluze pentru convoaie de șleपुरi pe Weser la Hameln. — *Weden*: Noul pod peste Elba la Dömitz. — *Krauth*: Asupra instalației, funcționării și randamentului vagonetelor basculante.

Idem, Nr. 27 din 19 Iunie: Publică recenzii după cărțile noui apărute.

Idem, Nr. 28 din 26 Iunie: *S. Vogt*: Cercetări cu izolari de asfalt la construcția canalului Adolf Hitler. — *H. Schmidt*: Consolidările sudate ale podului Leschwitz, Dresda. — *P. Mast*: Propuneri cu privire la lucrările de proiectare pentru străzile de vehicule grele, la câmpie (sfârșit). — *W. Passer*: Contribuție la calculul barelor supuse la flambaj, cu secțiune variabilă.

« DER STAHLBAU », Anul IX, 1936, Nr. 2 din 5 Iunie (supliment la Nr. 24 din Die Bautechnik). — *E. Horn*: Pasaj superior de cale ferată la Hollenstedt. — *J. Fritsche*: Influența forme secțiunii asupra rezistenței suportilor de oțel comprimați excentric.

Idem, Nr. 13—14 din 19 Iunie: (Supliment la Nr. 27). — *K. Kloppel*: Incercări pentru stabilirea rezistenței de tensiune la încărcări variabile și repetate, ale barelor pline, găurite și nituite din St. 37 și St. 52.

Ad. B.

« ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT », Anul 57, 1936, Nr. 27, din 2 Iulie: *K. Fiehler*, Cu ocazia Congresului V.D.E. la München. — *H. Blendermann*: Asociația Electrotehnicienilor Germani (V.D.E. și Electrotechnica. — *Raportul V.D.E. cu ocazia celui de al 38-lea Congres al său*: Desvoltarea Electrotehniceii în ultimul timp (Industria electrică, producerea și distribuirea energiei și construcția centralelor electrice, mașini electrice și transformatori, redresori, aparataj și instalațiuni electrice, releuri, construcții de linii, tehnica înaltei tensiuni, izolanți, tracțiune electrică și vehicule fără șine, electricitatea în industrie, termoelectricitatea, iluminatul electric, tele-comunicații, acumulatori, tehnica măsurilor electrice, electrofizica. — *H. Blendermann*: Dare de seamă asupra activității V.D.E. 1935/36.

Idem, Nr. 28, din 9 Iulie: *H. Schindler* și *O. Schneider*: Despre recepția radiofonică fără perturbări, prin antene colective. — *H. Graf*: Expoziția

organizată cu ocazia Congresului Societății germane „Röntgen-», Wiesbaden 1936. — *F. Alten*: Contribuție grafică la puntea Schering.

Idem, Nr. 29, din 16 Iulie: *U. Müller*: Dependența pierderilor Corona, la conductorii sub foarte înaltă tensiune, de densitatea aerului. — *H. Schindler* și *O. Schneider*, Despre recepția radiofonică fără perturbări, prin antene colective (sfârșit). — *M. v. Ardenne*, Tubul Braun ca voltmetru la cuva electrolitică. — *J. Schneider*, Noua stație de etalonat contori a Uzinei electrice din Hamburg (H.E.W.).

Idem, Nr. 30, din 23 Iulie: *V. Fritsch*: Câteva caracteristici de bază ale Radio-geologiei. — *H. Boekels* și *W. Kranich*: Un nou releu de comutație pentru înregistratorii de perturbări. — *E. Schliephake* și *P. Wenk*: Bazele biologice și tehnice-fizice ale tratamentului cu unde scurte.

Idem, Nr. 31, din 30 Iulie: *H. Müller*: A 38-a adunare a membrilor Asociației Electrotehnicienilor germani (V.D.E.) la München. — *Dr.-Ing. E. h. W. Ohnesorge*: Bazele și scopurile muncii în Electrotehnică. — *Dr. Ing. W. Petersen*: Importanța cercetărilor și dezvoltărilor tehnice în Electrotehnică. — *H. Hasse*, Congresul tinerilor Ingineri din München, 1936. — *G. Müller*: Activitatea tinerilor Ingineri din V.D.E.

V. R.

«ZEITSCHRIFT DES VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE», vol. 80, anul 1936, Nr. 27 din 4 Iulie: *H. Donandt*: Asupra stadiului cunoștințelor noastre în chestiunea ungerii. — *D. Schäfer*: Pompe de bord. — *H. Meischner*: Utilizarea energiei hidraulice la Rio Negro. — *W. Giesmann*: Rezistența la bătăile motorului ale combustibililor lichizi ușori.

Idem Nr. 28 din 11 Iulie: *E. Franz*, Transformarea gării Grădina Zoologică din Berlin. — *F. Leitner*: Cercetări comparative la electrozii cu inimă și înveliși. — *W. Kamm* și *H. Berndorfer*: Viteza și consumația de combustibil la automobilele de turism. — *M. v. Schwarz* și *W. Mantel*: Distrugerea materialelor metalice prin lovituri de apă.

Idem Nr. 29 din 18 Iulie: *C. A. Clausen*: Probleme economice ale războiului și puterea militară. — *P. Mauck*: Experiențe cu un tren automotor cu aburi. — *E. Schulz-Hohenhaus*: Trenuri noi pentru metropolitanul Sud din Berlin. — *J. Sartorius*: Prese hidraulice de dimensiuni mari. — *W. Adrian*: Zece ani de conlucrare în domeniul tehnicii vopsirii.

Idem Nr. 30 din 25 Iulie: *E. Marquard*: Frâne pentru autocamioane. — *E. Jolasse* și *F. Lauster*: Distrugerea microbilor în lichide prin razele ultraviolete. — *F. Hoch*: Aparat electrice pentru sudarea prin puncte. — *H. Lummerzheim*: Principiile de construcție pentru aparatele de cinematograf cu filme înguste de 16 mm.

P. N.

«WERKSTATTSTECHNIK UND WERKSLEITER», vol. XXX, anul 1936, Nr. 13 din 1 Iulie: *Th. Ernst*: Influența căldurii produsă electric asupra condițiilor de lucru și de trai ale lucrătorului. — *K. Haase*: Utilizarea economică a mașinilor de găurit orizontale. — *E. W. Steimtz*: Perturbări

în ungere și alegerea unsoirii la mașinele unelte. — *A. Steiner*: Combinarea unui motor hidraulic cu un dispozitiv hidraulic de comandă.

Idem *Nr. 14 din 15 Iulie*: *C. Blankenstein*: Stadiul industriei germane de mașini pentru prelucrarea lemnului. — *A. Kritzler*: Timpul și exactitatea la lucrările cu rigla. — *Ph. Kink*: Utilizarea economică a mașinilor orizontale și verticale de frezat.

P. N.

«GAZETA MATEMATICĂ». Anul XLI, 1936, *Nr. 10 din Iunie*: *G. Borneanu*: Cuvântarea rostită la desvelirea bustului d-lui Ing. I. D. Teodor. — *Ion Ionescu*: André-Mane Ampère (1775—1836). — *Victor Marian*: Tabla Tibetului. — *D. Barbilian*: Conicele de ramificare a trei conice în fascicol (urmare). — Raportul comisiei pentru acordarea premiului V. Cristescu.

Ad. B.

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE

A N U L L

1 9 3 6

Nr. 9, SEPTEMBRIE

ART. 34 DIN STATUTE :

Societatea nu este răspunzătoare de părerile
autorilor articolelor publicate în Buletinele sale.

REDACȚIA BULETINULUI: BUCUREȘTI III, CALEA VICTORIEI 118, ETAJ I
TELEFON 4-06/24

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE

NUMĂR APĂRUT LA 30 NOIEMBRIE 1936

S U M A R U L

	Pag.
Din lucrările Soc. Politecnice	687
Luare în considerare de membrii noi	689
La visite des Ingénieurs Français par <i>C. D. Bușila</i>	691
Calculul fundațiilor de beton armat ale stâlpilor izolați de <i>D. Stan</i> și <i>A. Tauber</i>	693
— c — La visite des Ingénieurs Français en Roumanie et les discours prononcés à cette occasion	720
Influența torsiunii grinzilor în calculul plășelor de <i>M. D. Hangan</i>	752
Institutul român pentru betoane, construcții și drumuri. Ședința de deschidere a sesiunii de toamnă	772
Sumarele Revistelor.	774

DIN LUCRĂRILE SOCIETĂȚII POLITECNICE

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 5 SEPTEMBRIE 1936

Ședința se deschide la ora 16 și 42 minute sub președinția d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă*.

Din comitet iau parte d-nii: *Teodor Atanasescu, Luca Bădescu, I. I. Chiulescu, N. P. Ștefănescu, Gr. Stratilescu*.

Comisia de excursii este reprezentată prin d-l *M. Hanganu*.

Asistă și d-l *C. Budeanu*.

Înainte de intrarea în ordinea de zi, d-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, citește o scrisoare din partea d-lui *Al. Teodoreanu* prin care se scuză, de absențele pe care este forțat să le facă.

D-l Președinte *C. D. Bușilă*, face un rezumat asupra celor discutate și hotărâte până acum în legătură cu primirea inginerilor francezi. D-sa face un apel calduros și la Comisia de excursii ca să dea o mână de ajutor Comitetului de recepție pentru ca reușita primirii să fie cât mai perfectă. Dă indicații și stabilește procedura de urmat atât în ce privește primirea la Turnu-Severin, în Gara de Nord și apoi a doua zi pentru vizita Bucureștilor. Anunță că pentru aceasta, pentru excursia în regiunea petroliferă și la Sinaia, S. T. B. a pus la dispoziția Comitetului de recepție 6 autobuze, și cere ca să se angajeze câte unul sau doi dintre inginerii mai tineri, pentru fiecare autobuz pentru a da explicațiunile necesare.

D-l Președinte roagă pe d-nii *C. Budeanu* și *M. Hanganu* să fie buni a-l seconda în aranjamentele necesare la organizarea banchetului.

În ceea ce privește organizarea primirii în regiunea petrolului și la Constanța, se vor lua hotărâri definitive la ședința Comitetului de recepție ce va avea loc joi 10 Septemvrie.

Se ia în considerație cererile de membrii noi ale d-lor:

Tauber Alexandru și Vincenz Codrat.

Se primește o scrisoare de mulțumire din partea Comitetului de organizare al serbărilor Centenarului André-Marie Ampère.

Ședința se ridică la ora 17 și 25 minute.

Prezentul proces-verbal a fost aprobat în ședința dela 9 Octomvrie 1936.

Președinte, *Const. D. Bușilă*

Secretar, *I. I. Chițulescu*

LUARE ÎN CONSIDERAȚIE DE NOUI MEMBRII

În conformitate cu art. 7 al statutului (modificat)¹⁾ Comitetul a luat în considerație următoarele cereri de admitere de noi membri:

In ședința dela 5 Septembrie 1936:

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Titlurile	Poziția actuală și adresa
1	Tauber Alexandru.	Cijeveschi L. Stan D.	Diploma Școalei Politehnice Regele Carol II-lea București	Inginer, Liber profesionist. București 6, str. Nifon, 10 bis.
2	Vincenz Codrat	Coșereanu Ion Zotta G.	Diploma Școalei Politehnice din București	Inginer la Fabrica de avioane I. A. R. Brașov. I.A.R. Brașov.

In ședința dela 9 Octombrie 1936:

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Titlurile	Poziția actuală și adresa
1	Kiriacescu Radu	Laslea Nicolae Grigorescu Emil C. Busilă Andrei Ioachimescu	Școala Politehnică Federală. Zürich Elveția.	Inginer la Direcțiunea Soc. Creditul Mînier. București, Str. Romană, 37

¹⁾ Se reproduce art. din statut.

• Propunerile pentru admiterea noilor membri, cu recomandățiunea a cel puțin 2 membri ai Societății se adresează Președintelui, fiind apoi supuse deliberării Comitetului.

• După ce Comitetul le ia în considerație cu majoritatea de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți, se publică numele celor luați în considerație, împreună cu titlurile, numele propunătorilor, poziția actuală și adresa, în primul număr al Buletinului, pentru ca toți membrii să poată lua cunoștință și să facă eventual contestație asupra admisibilității lor.

• După trecerea unei luni dela publicarea în Buletin, în prima ședință a Comitetului ce urmează, candidații asupra cărora nu s'a ivit nici-o contestație, sunt proclamați membrii ai Societății.

• Pentru cei asupra cărora s'a ivit vre-o contestație, urmează să o studieze Comitetul și să decidă cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți dacă este cazul ca aceasta să fie admisă sau nu. În al doilea caz, candidatul este de asemeni proclamat membru al Societății.

In ședința dela 9 Octomvrie 1936: (urmare)

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Titlurile	Poziția actuală și adresa
1	Moscu Constantin	Ing. Stamatiu M. X. Leahu C. Manoilescu	Ecole Nationales Supérieures des Mines St. Etienne. Franța	Inginer la Serviciul Exploatații Salinelor C.A. M. București, Bul. Elisabeta, 71

In ședința dela 8 Noemvrie 1936:

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Titlurile	Poziția actuală și adresa
1	Mélas N. Petre	C. D. Bușilă I. Vardala Cezar Mereuță	Diploma Școalei Politehnice din București.	Sub-Director la Șantierul Naval din T.-Severin. Turnu-Severin Șantierul Naval

D-nii membri cari ar avea de făcut vreo contestație asupra admisibilității vreunui din candidați, sunt rugați a le comunica Societății în termen de o lună, însoțind aceste contestații de motivele și eventual probele de care se servesc spre a susține contestația.

LA VISITE DES INGÉNIEURS FRANÇAIS

par CONSTANTIN D. BUȘILĂ

Président

de la « Société Polytechnique de Roumanie »

Le Président et de nombreux membres de la « Société des Ingénieurs Civils de France » ont visité notre pays. Nos amis français sont venus pour connaître de près notre pays et leurs collègues roumains. Pour les ingénieurs roumains et pour la « Société Polytechnique » cette visite constitue un grand honneur dont nous demeurerons reconnaissants à nos camarades français. Elle contribuera puissamment à resserrer les liens entre les ingénieurs des deux pays.

La parenté ethnique et la ressemblance des deux langues; la formation spirituelle des deux nations et les liens d'ordre culturel forment la base du rapprochement entre la France et la Roumanie. Une connaissance mutuelle plus approfondie et les relations qui s'établissent entre les personnes et les organisations professionnelles contribuent de leur côté à renforcer et à consolider ces liens déjà si étroits.

La visite des ingénieurs français, hommes de réalisations effectives et éléments de progrès économique, présente une importance plus grande encore pour la consolidation des liens entre les deux pays d'origine commune. En connaissant mieux la Roumanie et les éléments de son progrès économique, les ingénieurs français pourront aider à développer les relations économiques déjà existantes et à nouer des relations nouvelles dans les domaines où il n'en existe pas encore. Les ingénieurs

sont en mesure de se rendre compte des problèmes économiques qui se présentent entre les deux pays et ils peuvent, par conséquent, apporter une contribution plus efficace au renforcement de ces relations. L'action de ces éléments de réalisations effectives peut être d'une utilité plus grande que toutes les actions de longues négociations et de discussions politiques et théoriques. La consolidation des relations économiques entre la France et la Roumanie rapprochera plus encore les deux peuples d'origine commune et liés par leur communauté d'esprit et de conception. L'amitié entre nos pays ne sera que consolidée par des relations économiques plus étendues et dans cette oeuvre les ingénieurs français et roumains pourront jouer un rôle important.

Nous espérons qu'en quittant notre pays les ingénieurs français ont emporté avec eux le souvenir des sentiments pour leur patrie qu'ils ont pu constater chez nous et que, de retour dans leurs foyers, ils pourront agir activement en vue de resserrer le plus possible les relations économiques entre la France et la Roumanie.

De cette façon la visite des ingénieurs français produira des effets utiles pour nos deux pays amis.

20 Septembre 1936

CALCULUL FUNDAȚIILOR DE BETON ARMAT ALE STÂLPILOR IZOLAȚI

de Ing. D. STAN și Ing. A. TAUBER

În cele ce urmează ne propunem să aducem câteva precizări în calculul fundațiilor de beton armat ale stâlpilor izolați, această problemă prezentând serioase dificultăți pentru o rezolvare exactă.

O primă necunoscută este însăși repartizarea presiunilor pe teren; încercările au dovedit că presiunile sunt mai mari la centru și mai mici către periferie; nu se cunoaște însă până acum o lege a variațiunii lor.

În cele ce urmează vom presupune că *presiunile se repartizează în mod uniform asupra terenului*, această ipoteză fiind general admisă, și întâlnită în toate metodele aproximative de calcul ale fundațiilor de beton armat.

Înainte de a intra în dezvoltarea sistemului de calcul ce propunem, vom trece în revistă metodele aproximative de calcul uzuale, spre a semnală erorile ce se comit și cari întrec aproximațiile admisibile.

a) Metoda cea mai curentă (vezi și *Kersten*, III, ed. 6, 1934, pag. 169) este următoarea:

Fie $ABCD$ secțiunea pătrată a stâlpului de latură a și $A'B'C'D'$ fundația pătrată de latură b (pentru simplificare vom considera atât stâlpul cât și fundația pătrate).

Se calculează momentul porțiunii hașurate în raport cu secțiunea de încastrare I—I (fig. 1):

$$M = \frac{1}{8} pb (b - a)^2 \quad (1)$$

unde:
$$p = \frac{P}{b^2} \quad (2)$$

este presiunea unitară pe teren. La acest moment se dimensionează secțiunea de beton și armătura la încastrare, conde-

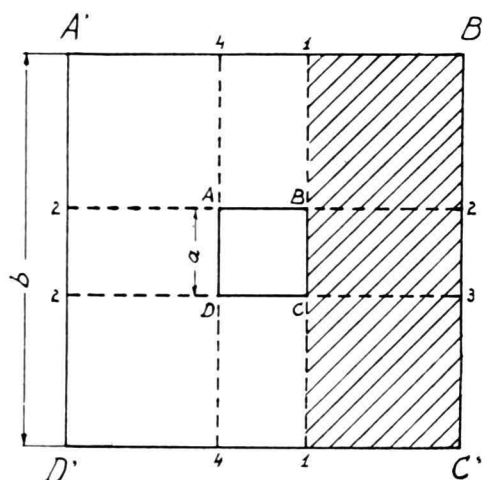


Fig. 1.

intră de 2 ori în calcul: odată la calculul porțiunii $1B'C'I$ și a doua oară la calculul porțiunii $2A'B'2$.

2. Se consideră ca lățime a secțiunii la încastrare latura b ; ori, secțiunea $1BC1$ are forma din fig. 3, iar secțiunea de beton ce lucrează la compresiune este cea hașurată și care este evident mai mică decât secțiunea considerată, $mnpq$.

Pentru exemplificare, am verificat exemplul tratat în *Kersten*(op.cit.), unde pentru:

$$P = 50t, \quad a = 30 \text{ cm.}, \quad b = 150 \text{ cm.} \quad \text{și}$$

$$\mathfrak{X}_b/\mathfrak{X}_f = 30/1000 \text{ kg/cm}^2.$$

rându-se ca lățime a secțiunii active la încastrare, întreaga latură b . Armătura găsită se repartizează uniform pe latura b .

La fel se calculează și secțiunile 2—2, 3—3 și 4—4.

Se vede ușor că după acest procedeu de calcul:

1. Presiunile de pe porțiunile hașurate dublu în fig. 2, ca $1B'2$, etc.,

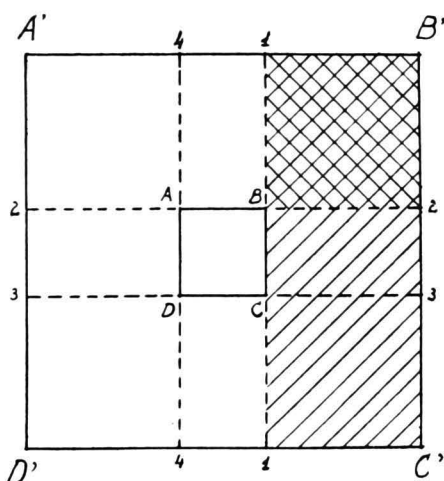


Fig. 2.

Se găsește $\mathcal{R}_b = 44,5 \text{ kg/cm}^2$; deci față de rezistența considerată în calcul, un spor de 50%.

3. Se consideră că momentul presiunilor de pe porțiunea $1BB'2$ (fig. 2) se transmite prin secțiunea $B1$ porțiunii $1BA4$. Momentul transmis stâlpului de porțiunea $1BA4$ fiind tot $\frac{1}{8} pb (b - a)^2$, nu mai putem considera ca secțiune de încastrare secțiunea $2AB2$, ci secțiunea AB de lățime a , deoarece *momentul trebuie transmis integral stâlpului*. Ori, în metoda considerată se ia drept lățime de încastrare a secțiunii b , în loc de a , iar armătura în loc să fie repartizată pe lățimea a , se repartizează tot pe lățimea b .

Verificând tot fundația considerată mai sus, se găsește pentru $a = 30 \text{ cm}$. (în loc de $b = 150 \text{ cm}$.) și

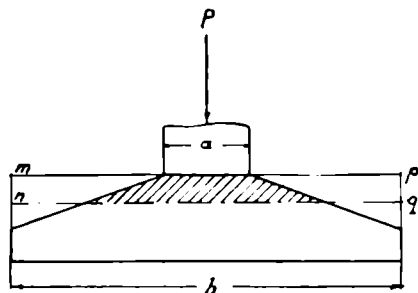


Fig. 3.

$$\Omega_I = \frac{30}{150} \cdot 21,54 = 4,32 \text{ cm}^2$$

$$\begin{aligned} \mathcal{R}_b &= 115 \text{ kg/cm}^2 & (30 \text{ kg/cm}^2) \\ \mathcal{R}_I &= 3760 \text{ kg/cm}^2 & (1000 \text{ kg/cm}^2). \end{aligned}$$

Se vede deci, că aplicarea acestei metode conduce la rezultate cu totul inacceptabile, atât betonul cât și fierul lucrând la rezistențe aproape de limitele de rupere.

Este de menționat că și acei cari calculează cu această metodă își dau seama că repartizarea uniformă a armăturilor nu este corectă și de aceea la același număr de bare rezultat din calcul, așează barele mai apropiate la mijloc și mai îndepărtate către margini, această repartizare făcându-se însă după sentiment. (Vezi și Kersten, op. cit., pag. 169).

b) O altă metodă (vezi Kersten, op. cit., pag. 170), care se apropie mai mult de realitate, este aceea care constă în a lua momentul presiunilor de pe unul din cele 4 trapeze în care s'a descompus talpa, în raport cu secțiunea de încastrare;

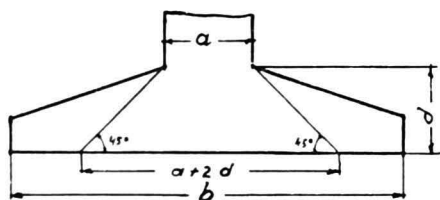
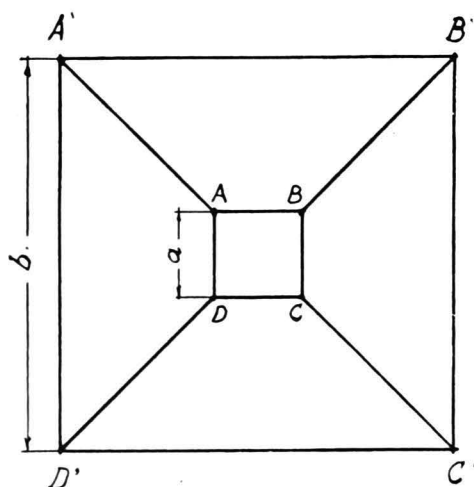


Fig. 4.

de ex. momentul trapezului $ABA'B'$ în raport cu AB (fig. 4). Ca lățime a secțiunii de încastrare se ia însă $a + 2d$ (d fiind înălțimea tălpii) în loc de a . Este o ameliorare adusă metodei precedente, însă este evident că solicitările reale ale betonului și fierului întrec pe cele considerate în calcule.

Referindu-ne tot la exemplul tratat în *Kersten* unde pentru aceeași înălțime a tălpii de 33 cm, se găsește $\Omega_f = 16,40 \text{ cm}^2$ la rezistențele $\mathcal{R}_b / \mathcal{R}_f = 33 / 1000 \text{ kg/cm}^2$, verificarea secțiunii de lățime a , dă:

$$\mathcal{R}_b = 110 \text{ kg/cm}^2$$

$$(\mathcal{R}_b = 33 \text{ kg/cm}^2)$$

$$\mathcal{R}_f = 3300 \text{ kg/cm}^2$$

$$(\mathcal{R}_f = 1000 \text{ kg/cm}^2).$$

c) O metodă care ne-a mai fost semnalată, constă în a se calcula momentul în secțiunea I—I definită ca în fig. 5 și a se considera secțiunea de încastrare dreptunghiulară de lățime b și înălțime d . Este și aceasta o metodă aproximativă, fără o justificare teoretică exactă și care conduce la rezultate similare metodei precedente.

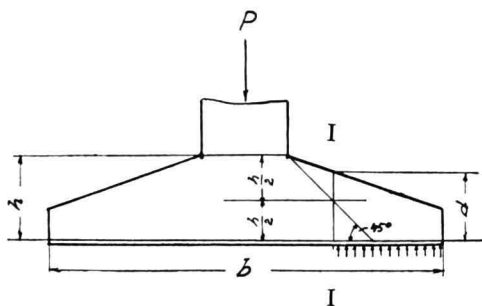


Fig. 5.

d) Singurele prescripțiuni oficiale pentru beton armat, care se ocupă de chestiunea tălpiilor de beton armat pentru stâlpi

izolați sunt cele americane și credem interesant să cităm în întregime articolele 176, 177, 178 și 179 (*Prescripțiuni americane standard pentru beton și beton armat*, elaborate de *Joint Committee on standard specifications for concrete and reinforced concrete*, în românește de Ing. Em. Herșcovici).

Art. 176. — *Secțiunea critică pentru încovoiere într'un picior de beton care suportă un stâlp de beton sau un pedestal, se va considera la fața coloanei sau pedestalului. Când se întrebuințează pentru coloane baze de oțel sau de fontă, momentul în picior se va calcula la mijlocul și la marginea bazei; sarcina se va considera uniform distribuită pe baza coloanei sau pedestalului. Momentul încovoielor pentru secțiunea critică la un picior pătrat, suportând un stâlp pătrat concentric, se va calcula pe baza sarcinii pe trapezul limitat de o față a coloanei, marginea exterioară corespunzătoare a piciorului și cele două diagonale. Sarcinile de pe cele două triunghiuri de colț ale acestui trapez se vor considera aplicate la o distanță de fața coloanei, egală cu $\frac{6}{10}$ din proiecția piciorului în afara feței coloanei. Sarcina pe partea dreptunghiulară a trapezului se va considera aplicată în centrul de greutate. Momentul încovoielor se va exprima prin formula:*

$$M = \frac{w}{2} (a + 1,2 c)c^2$$

unde:

M = momentul încovoielor în secțiunea critică a piciorului;

a = lățimea feței coloanei sau a pedestalului;

c = proiecția piciorului în afara feței coloanei;

w = reacțiunea pe unitatea de suprafață a bazei piciorului.

Pentru o coloană rotundă sau octogonală distanța „ a ” se va lua egală cu latura unui pătrat de suprafață echivalentă cu aceea închisă de perimetrul coloanei. (Pentru proiectarea picioarelor speciale, vezi fig. 16 și 17, Anexa I).

Art. 177. — *Armătura în orice direcție a piciorului, se va determina ca pentru o grindă de beton armat; grosimea efectivă va fi distanța dintre partea de sus a piciorului și planul armăturii.*

Transversal piciorului secțiunea de fier va fi distribuită uniform afară de cazul când lățimea este mai mare ca latura

coloanei sau pedestalului plus de două ori grosimea efectivă a piciorului, în care caz lățimea pe care se întinde armătura poate să fie mărită până ce cuprinde jumătate din lățimea rămasă liberă a piciorului. Ca să nu rămână o suprafață prea mare din picior nearmat se va așeza fierărie suplimentară, în afara lățimii specificate mai sus, fierărie care nu va intra însă, ca armătură de rezistență, la calculul momentului încovoietor. Fierăria suplimentară poate fi așezată la distanțe egale, de două ori mai mari ca în fâșia de rezistență.

Art. 178. — Rezistența de compresiune în fibra cea mai îndepărtată de beton, va fi cuprinsă între limitele date în art. 189. Pentru rezistența în fibra cea mai depărtată, la picioare înclinate sau în trepte, se va ține seamă de forma exactă a secțiunii și se va considera ca lățime cel mult aceea pe care s'a așezat armătura.

Art. 179. — Picioarele de formă dreptunghiulară sau neregulată se vor calcula descompunându-le în dreptunghiuri sau trapeze adiacente fețelor coloanei și luând ca brațe de pârghie pentru momentele reacțiunilor, distanțele la centrele de greutate ale acestor suprafețe. La coloanele compuse picioarele se vor calcula în acelaș mod.

După cum se vede din prescripțiunile art. 176, nu se ia în considerație momentul încovoietor real al trapezului:

$$M' = \frac{w}{6} (3a + 4c)c^2 \quad (3)$$

ci unul mai redus:

$$M = \frac{w}{2} (a + 1,2c)c^2. \quad (4)$$

Intr'adevăr:

$$\frac{M}{M'} = \frac{3a + 3,6c}{3a + 4c} < 1. \quad (5)$$

Reducerea momentului variază între 5,3% și 8,6%.

Nu cunoaștem justificarea acestei reduceri de moment; se observă însă că în art. 179 se prescrie că la picioare dreptunghiulare sau neregulate să se aplice forțele chiar în centrele

de greutate respective ale triunghiurilor și trapezelor în cari s'au descompus picioarele.

Art. 178 deși cere ca rezistența în beton să se calculeze ținând seama de secțiunea reală, nu prescrie să se ia ca lățime a secțiunii, a , precum am arătat că este necesar.

e) Un studiu demn de semnalat găsim în « *Comptes Rendus mensuels des Séances du Centre D'Etudes Supérieures de l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics* » și anume darea de seamă a ședinței a treia din 28 Noemvrie 1934, al cărei obiect a fost studiul experimental al tălpilor de fundație de beton armat. În această ședință s'au expus rezultatele încercărilor de rupere făcute asupra unor modele reduse de tălpi de beton armat, dimensionate după o teorie formulată de d-l *Lebelle*.

D-l *Lebelle* studiază în primul rând tălpile continui sub ziduri și făcând ipoteza repartizării uniforme a presiunilor pe teren, precizează că metoda d-sale se aplică numai tălpilor de dimensiuni curente și la care înălțimea utilă a secțiunii în dreptul zidului este *mai mare decât* $\frac{1}{2}$ *din partea din talpă care iese în consolă:*

$$h \geq \frac{A - a}{4} . \quad (6)$$

(Pentru mai ușoară înțelegere am schimbat notațiunile din articolul d-lui *Lebelle*, cu notațiunile curente din *Buletin*).

D-sa pornește dela ipoteza că transmisiunea încărcărilor la teren se face prin intermediul unor biele concurente în punctul de intersecție al dreptei BC cu axa tălpii (fig. 6) și că o pereche de 2 biele fictive, simetrice în raport cu axa tălpii, lucrează ca o fermă încărcată la vârf, stabilind astfel relația:

$$N_x = \frac{P(A - a)}{8 h} \left(1 - \frac{4x^2}{A^2} \right) \quad (7)$$

N_x fiind efortul în armături la distanța x de planul de simetrie.

N_x este maximum pentru $x = 0$:

$$N_o = \frac{P(A - a)}{8 h} . \quad (8)$$

De asemenea d-l *Lebelle* găsește:

$$\mathfrak{R}_{b \max} = \frac{P}{a} \left[1 + \left(\frac{A - a}{2h} \right)^2 \right] \quad (9)$$

$\mathfrak{R}_{b \max}$ fiind rezistența maximă la compresie a betonului.

Să comparăm rezultatele date de formulele (8) și (9) cu acelea date de metoda obișnuită.

Momentul încovoietor în secțiunea planului de simetrie este:

$$M = \frac{1}{8} P (A - a) \quad (10)$$

iar efortul în armături:

$$N = \frac{P(A - a)}{8z} \quad (11)$$

z fiind distanța între centrul de greutate al rezisten-

țelor de compresie și centrul de greutate al rezistențelor de tensiune în armături.

$$\therefore \frac{N_o}{N} = \frac{z}{h} \quad (12)$$

Putem lua:

$$z = \sim 0,89 h$$

$$\therefore \frac{N_o}{N} = 0,89 \quad (13)$$

Deci: pentru aceeași înălțime utilă a tălpii, metoda d-lui *Lebelle* cere o secțiune de fier micșorată cu 11% față de cea rezultată din calculele obișnuite și invers: pentru aceeași secțiune de fier, rezistențele în fier vor fi sporite cu 11,2% față de cele date de calculele obișnuite.

Analizând relația (9) care dă rezistența maximă la compresie a betonului, se observă că $\mathfrak{R}_{b \max}$ este independentă

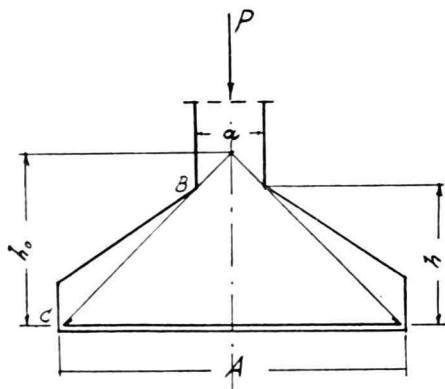


Fig. 6

de secțiunea de fier, care ar putea fi și nulă, fără ca $\mathfrak{X}_{b \max}$ să varieze. Este un paradox care dovedește artificialitatea ipotezei pe care este clădită teoria d-lui *Lebelle*.

Să comparăm totuși rezultatele celor 2 sisteme de calcul.

După *Lebelle*:

$$h = \frac{A - a}{2} \sqrt{\frac{1}{(\mathfrak{X}_b/p_0) - 1}} \quad (14)$$

p_0 fiind presiunea zidului pe unitatea de suprafață din partea superioară a tălpii.

Luând $\mathfrak{X}_b = 0,040 \text{ t/cm}^2$,

$$h = \frac{A - a}{2} \sqrt{\frac{1}{(0,040/p_0) - 1}} \quad (15)$$

După metoda obișnuită, pentru $\mathfrak{X}_b/\mathfrak{X}_t = 0,040/1,2 \text{ t/cm}^2$ se găsește:

$$h' = 12,99 \sqrt{\frac{M}{100}} = 12,99 \sqrt{\frac{P(A-a)}{800}} = \sim 0,46 \sqrt{P(A-a)}. \quad (16)$$

Făcând raportul h/h' , găsim:

$$\varrho = \frac{h}{h'} = \frac{A - a}{2} \sqrt{\frac{1}{\mathfrak{X}_b/p_0 - 1}} : 0,46 \sqrt{P(A - a)}$$

$$\therefore \varrho = \frac{1}{0,92} \sqrt{\frac{A - a}{4a - P}} \quad \left(\begin{array}{l} a, A \text{ cm} \\ P, t \end{array} \right) \quad (17)$$

și făcând înlocuirile:

$$A = \frac{P}{100 p_t} \left(\begin{array}{l} p_t = \text{presiunea asupra terenului în t/cm}^2 \\ p_0 = \text{presiunea asupra feței superioare a tălpii} \\ \text{în t/cm}^2 \end{array} \right)$$

$$a = \frac{P}{100 p_0}$$

găsim

$$\varrho = \frac{1}{0,92} \sqrt{\frac{p_0 - p_t}{p_t(4 - 100 p_0)}} \quad (18)$$

Maximul acestei expresii are loc pentru:

$$p_o \text{ max.} = \sim 0,012 \text{ t/cm}^2$$

$$p_t \text{ min.} = \sim 0,001 \text{ t/cm}^2$$

și are valoarea:

$$\varrho \text{ max.} = 2,15$$

iar minimul pentru:

$$\begin{aligned} p_o \text{ min.} &= 0,008 \text{ t/cm}^2 \\ p_t \text{ max.} &= \sim 0,003 \text{ t/cm}^2 \end{aligned} \left(\begin{array}{l} \text{din condiția } h \geq \frac{A-a}{4} \text{ rezultă} \\ p_o \text{ min.} = 0,008 \text{ t/cm}^2 \end{array} \right)$$

$$\therefore \varrho \text{ min.} = 0,78$$

Pentru cazul mai curent:

$$p_o = 0,010 \text{ t/cm}^2 \quad p_t = 0,002 \text{ t/cm}^2 \quad \varrho = 1,26$$

Rezultă deci că, după teoria d-lui *Lebelle*, sporul de secțiune, față de secțiunea necesară după calculele obișnuite, crește cu mărimea consolei, putând ajunge până la 2,15 ori secțiunea necesară pentru momentul de încastrare.

In concluzie, aplicarea teoriei d-lui *Lebelle* la calculul tălpilor continui sub ziduri conduce la următoarele rezultate:

1. Secțiunile de fier calculate după *Lebelle* și verificate la momentul de încastrare al consolei, lucrează la rezistențe cu 11,2% mai mari decât cele admisibile;

2. Pentru aceleași rezistențe admisibile la compresiune în beton, h calculat după *Lebelle* variază între 0,78 și 2,15 din h obținut calculând secțiunea la momentul de încastrare al consolei.

Față de aceste rezultate aproximative și observând că nici formulele de calcul propuse nu prezintă nici o simplificare față de cele ale metodei curențe, credem că nu este cazul să se

recomandă aplicarea acestei teorii la calculul tălpilor continui de beton armat sub ziduri.

În cazul care ne interesează mai de aproape, al fundației pătrate a unui stâlp cu secțiunea pătrată, armată cu bare paralele cu laturile fundației, d-l *Lebelle* găsește pentru efortul N_0 al armăturilor, expresia:

$$N_0 = \frac{P(A - a)}{8h} \quad (19)$$

N_0 fiind egal pentru ambele direcții și ajunge la concluzia că repartizarea armăturilor trebuie să fie uniformă în ambele direcții.

D-sa presupune — prin analogie cu ipoteza imaginată la studiul tălpilor continui sub ziduri — că presiunea elementară $z dP$ este aplicată în vârful unei ferme fictive MDM' (fig. 7).

Proiectând tensiunea $d\Phi$ ce lucrează după direcția barei MD pe verticală și orizontală, găsește presiunea elementară dP ce se transmite terenului și componenta orizontală dF pe care o descompune după cele 2 direcții OX și OY.

D-sa presupune apoi că eforturile dF_x și dF_y sunt preluate de barele paralele cu OX și OY, cari trec prin punctul M.

Ori, pentru a putea face aceste descompuneri, trebuie ca sistemul MDM' să fie indeformabil, deci și punctele M și M' să fie legate în mod rigid.

Trebuie deci: sau să existe o bară de fier MM' care să preia tensiunea dF , sau să existe între M și M' o bară fictivă MM', care să poată prelua aceeași tensiune dF .

În primul caz s'ar ajunge la un sistem de armare, care este imposibil de realizat practicește, iar în al doilea caz ar însemna ca *betonul* să lucreze la tensiune, ceea ce nu este admisibil.

De asemenea nici armarea după 2 direcții ortogonale, paralele cu diagonalele, nu realizează o fermă. Așa dar, în toate cazurile, ipoteza de calcul pe baza unor ferme fictive nu este realizată și deci și concluziile trase din această premiză cad dela sine.

Rezultatele încercărilor de rupere ce s'au făcut asupra modelelor reduse de tălpi de beton armat dimensionate după d-l *Lebelle*, nu pot fi concludente, dat fiind că:

1. Tălpile au fost așezate pe plăci de cauciuc, neputându-se realiza condițiunile în care lucrează tălpile în realitate, așezate pe teren natural;

2. Încercările s'au făcut asupra unor modele reduse, și extinderea similitudinii geometrice la cea mecanică nu este demonstrată;

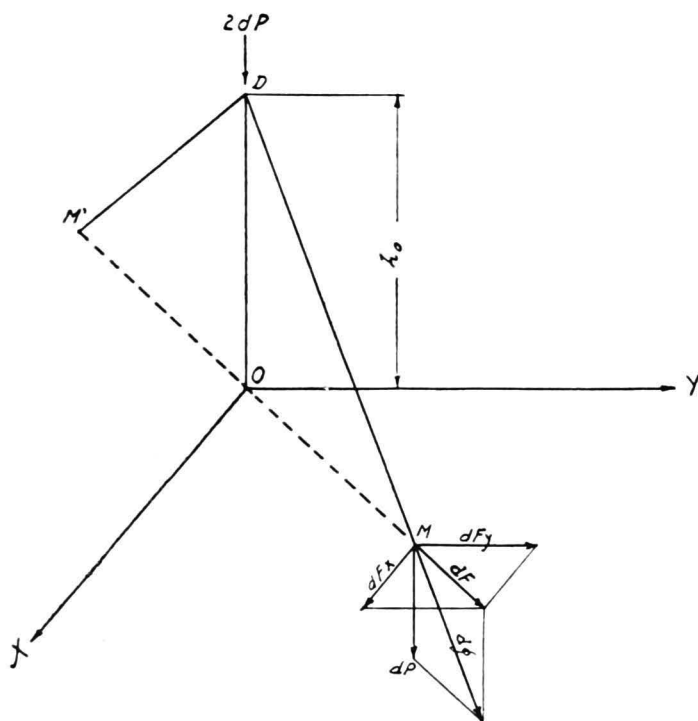


Fig. 7.

3. S'au făcut un număr prea mic de încercări pentru a putea trage concluzii cu caracter general, măcar pentru ruperea modelelor.

Cu toate acestea, d-l *Lebelle* are incontestabil meritul de a fi pus problema calculului tălpilor de beton armat pe calea

cea bună, d-sa căutând a verifica și completa prin încercări de laborator, concluziile deduse în mod teoretic și ne permitem să exprimăm dorința ca *Institutul Român pentru betoane și drumuri moderne* să ia inițiativa unor astfel de încercări și în România.

* * *

f) Singurul calcul care se apropie mai mult de realitate este acel expus de d-l *Ing. D. Marcu* în « *Ciment și Beton* » Nr. 5—6, 1935.

D-sa calculează momentul presiunilor de pe unul din cele 4 trapeze în care s'a descompus talpa¹⁾, în raport cu fața stâlpului, consideră ca lățime a secțiunii de încastrare pe cea reală, adică a , latura stâlpului, și pe baza acestor date calculează înălțimea tălpii de încastrare și secțiunea armăturilor. Pe acestea însă d-sa *le repartizează uniform pe toată latura b a fundației*. Este evident că și în acest caz rezistențele admisibile sunt depășite, secțiunea de încastrare având mai puțin fier decât cel rezultat din calcule.

Să aplicăm metoda d-lui *Marcu* tot la exemplul pe care l-am mai considerat.

$$M = 4360 \text{ kgm} = 436 \text{ tcm}$$

$$\mathfrak{U}_b = 33 \text{ kg/cm}^2 = 0,033 \text{ t/cm}^2$$

$$\mathfrak{U}_f = 1000 \text{ kg/cm}^2 = 1,0 \text{ t/cm}^2$$

$$h = \sqrt{\frac{436 \cdot 202,5}{30 \cdot 1,0}} = 54 \text{ cm}$$

$$\Omega_f = \frac{30 \cdot 54}{180} = 9,00 \text{ cm}^2.$$

Dacă se repartizează uniform 9,00 cm² de fier pe 150 cm., atunci pe 30 cm. revine:

$$\Omega'_f = \frac{30}{150} \cdot 9,00 = 1,8 \text{ cm}^2.$$

¹⁾ În « *Ciment și Beton* » anul IV, Nr. 2—3/1936, D- *Ing. S. Katz* a făcut observația că momentul rezultat din trapez poate fi luat între anumite limite, în mod practic, ca egal cu 0.75 din momentul dat de relația (1).

Verificând secțiunea cu: $b = 30$ cm., $h = 54$ cm., $\Omega'_f = 1,8$ cm² la momentul $M = 436$ tcm se găsește:

$$\begin{aligned} \mathcal{R}_b &= 63,5 \text{ kg/cm}^2 & (\mathcal{R}_{ba} &= 33 \text{ kg/cm}^2) \\ \mathcal{R}_f &= 4760 \text{ kg/cm}^2 & (\mathcal{R}_{fa} &= 1000 \text{ kg/cm}^2). \end{aligned}$$

D-l *Ing. Marcu*, stabilește o formulă care dă direct momentul presiunilor de pe un trapez în funcție de raportul $a/b = \gamma$ și P încărcarea transmisă de stâlp. În calculele ce urmează vom utiliza aceeași formulă.

* * *

Trecem acum la expunerea metodei de calcul ce o preconizăm și care în esență este aceasta: considerăm talpa des-

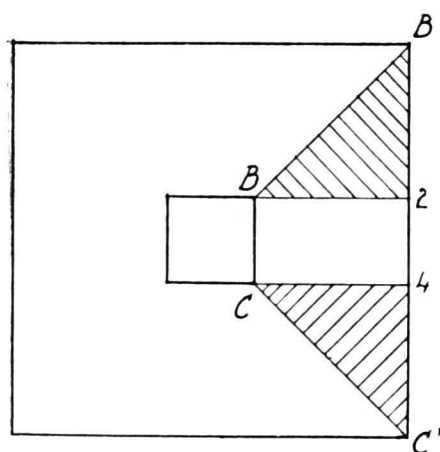


Fig. 8.

compusă în 4 trapeze-console încastrate în stâlp; ca secțiune de încastrare luăm secțiunea având drept bază latura stâlpului a și drept înălțime, înălțimea tălpii în dreptul stâlpului. *Armătura rezultată din calcul o repartizăm pe lățimea a a secțiunii de încastrare.* În fine, triunghiurile $BB'2$ și $CC'4$ le considerăm console legate de dreptunghiul $B24C$, având secțiunile respective de în-

castrare $B2$ și $C4$ (fig. 8).

I. SECȚIUNEA STÂLPULUI ȘI FUNDAȚIA, PĂTRATE

Descompunem talpa în 4 trapeze, după cum se vede în fig. 9. Luând momentul presiunilor de pe un trapez, în raport cu planul de încastrare, cu notațiile din figură, avem:

$$M = \frac{1}{24} (b - a)^2 (a + 2b)p$$

unde:

$$p = \frac{P}{b^2}$$

este presiunea pe unitatea de suprafață de teren.

Punând:

$$\frac{a}{b} = \gamma$$

se găsește:

$$M = \frac{Pb(1 - \gamma)^2 (2 + \gamma)}{24}$$

sau:

$$M = \frac{Pb}{m} \quad (20)$$

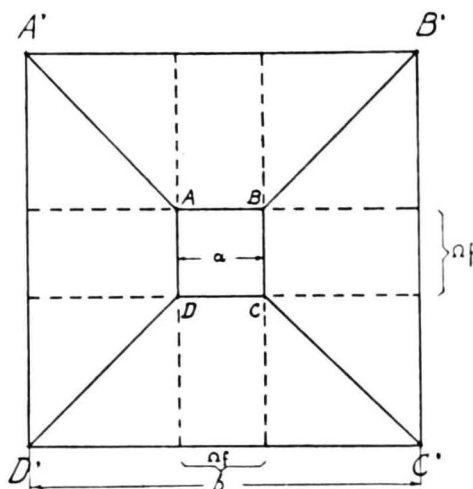


Fig. 9.

în care:

$$m = \frac{24}{(1 - \gamma)^2 (2 + \gamma)} \quad (21)$$

Fie $\mathfrak{X}_{bi}$ rezistența ideală de compresiune a betonului din stâlp. Vom avea:

$$P = a^2 \cdot \mathfrak{X}_{bi} = b^2 p$$

$$\therefore \gamma = \frac{a}{b} = \sqrt{\frac{p}{\mathfrak{X}_{bi}}} \quad (22)$$

p variază în mod curent între 0,5 și 4 kg/cm²
 $\mathfrak{X}_{bi}$ » » » » » 30 și 50 kg/cm².

Variațiile raportului γ vor fi cuprinse deci, între:

$$\sqrt{\frac{0,5}{50}} = 0,10 \quad \text{și} \quad \sqrt{\frac{4}{30}} = \sim 0,37.$$

Având stabilit momentul de încăstrare al tălpii în stâlp M , vom calcula H înălțimea utilă a secțiunii tălpii la încăstrare și Ω_f , armătura corespunzătoare.

Dacă luăm:

$$\mathfrak{R}_b = 40 \text{ kg/cm}^2$$

$$\mathfrak{R}_f = 1200 \text{ kg/cm}^2$$

utilizând tabelele *Löser* și luând ca unități t și cm , avem pentru:

$$\mathfrak{R}_b = 0,040 \text{ t/cm}^2 \quad \text{și} \quad \mathfrak{R}_f = 1,2 \text{ t/cm}^2$$

$$\begin{aligned} H &= 12,99 \sqrt{\frac{M}{a}} = 12,99 \sqrt{\frac{Po(1-\gamma)^2(2+\gamma)}{24a}} = \\ &= 12,99 \sqrt{\frac{(1-\gamma)^2(2+\gamma)}{24\gamma}} \cdot \sqrt{P} \end{aligned}$$

și punând:

$$12,99 \sqrt{\frac{(1-\gamma)^2(2+\gamma)}{24\gamma}} = k_1 \quad (23)$$

avem:

$$H = k_1 \sqrt{P} \quad (24)$$

De asemenea:

$$\Omega_f = \frac{aH}{180} = \frac{ak_1\sqrt{P}}{180} = \frac{\gamma bk_1\sqrt{P}}{180}$$

sau punând:

$$\frac{180}{\gamma k_1} = c \quad (25)$$

avem:

$$\Omega_f = \frac{b\sqrt{P}}{c} \quad (26)$$

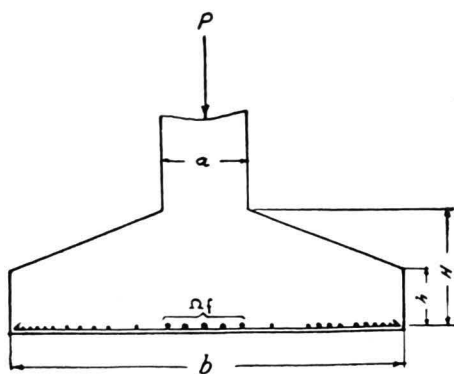


Fig. 10.

Coeficienții m (21), k_1 (23) și c (25), fiind calculabili în funcție de γ vom înscrie valorile lor în tabele, cu ajutorul cărora vom calcula direct M , H și Ω_f cu ajutorul formulelor (20), (24) și (26).

Impărțind AF(BG) în n părți egale și însemnând cu M_i momentul corespunzător fâșiei cuprinse între diviziunile $i - 1$ și i , se găsește:

$$M_i = \frac{p}{2} \int_{\frac{b-a}{2n}(i-1)}^{\frac{b-a}{2n}i} x^2 dx = \frac{p}{6} \left(\frac{b-a}{2n} \right)^3 \left[i^3 - (i-1)^3 \right]$$

și făcând înlocuirile:

$$p = \frac{P}{b^2}, \quad b-a = b(1-\gamma)$$

avem:

$$M_i = \frac{(1-\gamma)^3 [i^3 - (i-1)^3]}{48n^3} Pb.$$

Practicește este suficient a lua $n = 3$ și deci:

$$\left. \begin{aligned} M_1 &= \frac{(1-\gamma)^3}{1296} Pb \\ M_2 &= \frac{7(1-\gamma)^3}{1296} Pb \\ M_3 &= \frac{19(1-\gamma)^3}{1296} Pb \end{aligned} \right\} \quad (27)$$

sau:

$$\boxed{M_1 = \frac{Pb}{m_1}}, \quad \boxed{M_2 = \frac{Pb}{m_2}}, \quad \boxed{M_3 = \frac{Pb}{m_3}} \quad (28)$$

în care

$$\begin{aligned} m_1 &= \frac{1296}{(1-\gamma)^3}, \quad m_2 = \frac{1296}{7(1-\gamma)^3} = \frac{m_1}{7}, \quad m_3 = \frac{1296}{19(1-\gamma)^3} = \\ &= \frac{m_1}{19} \end{aligned} \quad (29)$$

Fie:

$$h = k_2 H \quad (30)$$

h_1 , h_2 și h_3 fiind înălțimile utile ale secțiunilor fâșiilor respective 1, 2 și 3 (fig. 12), avem:

$$\left. \begin{aligned} h_1 &= h + \frac{2}{3} (H - h) = k_2 H + \frac{2}{3} (H - k_2 H) = \frac{k_2 + 2}{3} H \\ h_2 &= h + \frac{1}{3} (H - h) = k_2 H + \frac{1}{3} (H - k_2 H) = \frac{2k_2 + 1}{3} H \\ h_3 &= h = k_2 H \end{aligned} \right\} (31)$$

Calculând secțiunea de încăstrare a fâșiei 3 tot la rezistențele $\mathfrak{R}_b = 0,040 \text{ t/cm}^2$ și $\mathfrak{R}_f = 1,2 \text{ t/cm}^2$, se găsește:

$$h_3 = k_2 H = k_2 k_1 \sqrt{P} = 12,99 \sqrt{\frac{19(1-\gamma)^3}{1296} \cdot Pb \cdot \frac{6}{b(1-\gamma)}} \quad \dots \quad k_2 = 3,853 \frac{1-\gamma}{k_1} \quad (32)$$

Deci:

$$h = h_3 = 3,853 \frac{1-\gamma}{k_1} \cdot k_1 \sqrt{P} = 3,853 (1-\gamma) \sqrt{P} \quad (33)$$

Putem calcula deci h și direct în funcție de P .

Avem, de asemenea:

$$\Omega_{f3} = \frac{\frac{b(1-\gamma)}{6} \cdot 3,853 (1-\gamma) \sqrt{P}}{180} = \frac{3,853 (1-\gamma)^2}{1080} b \sqrt{P}$$

și punând:

$$\frac{1080}{3,853 (1-\gamma)^2} = \frac{280,3}{(1-\gamma)^2} = c_3 \quad (34)$$

se găsește:

$$\Omega_{f3} = \frac{b \sqrt{P}}{c_3} \quad (35)$$

La fâșia 2, momentul M_2 scade față de M_3 , iar înălțimea utilă h_2 crește; rezistențele în beton vor fi deci mai mici decât $0,040 \text{ t/cm}^2$.

Cunoscând:

$$h_2 = \frac{2k_2 + 1}{3} H \quad \text{și} \quad M_2 = \frac{7 Pb (1 - \gamma)^3}{1296}$$

avem:

$$h_2 = x_2 \sqrt{\frac{M_2}{b(1 - \gamma)/6}}$$

sau:

$$\frac{2k_2 + 1}{3} \cdot k_1 \sqrt{P} = x_2 \sqrt{\frac{7 P (1 - \gamma)^2}{216}}$$

$$\therefore x_2 = 7,13 \frac{2k_2 + 1}{k_2} \cdot$$

Acestei valori a lui x_2 îi corespunde un coeficient k_4 (din Tabelele Löser, cit., col. 6), astfel încât:

$$\Omega_{f2} = \frac{\frac{b(1 - \gamma)}{6} \cdot \frac{2k_2 + 1}{3} \cdot k_1 \sqrt{P}}{k_4}$$

sau:

$$\boxed{\Omega_{f2} = \frac{b \sqrt{P}}{c_2}} \quad (36)$$

în care:

$$c_2 = \frac{18 k_4}{(1 - \gamma) (2k_2 + 1) k_1} \cdot \quad (37)$$

În mod analog se găsește:

$$x_1 = 18,87 \frac{k_2 + 2}{k_2}, \quad c_1 = \frac{18 k_4}{(1 - \gamma) (k_2 + 2) k_1}, \quad \boxed{\Omega_{f1} = \frac{b \sqrt{P}}{c_1}} \quad (38)$$

Tabela 1 cuprinde coeficienții m, m_1, m_2, m_3 necesari pentru calculul momentelor M, M_1, M_2, M_3 .

Tabela 2 cuprinde coeficienții: $k_1, k_2, c, c_1, c_2, c_3$, cari dau respectiv pe $H, h, \Omega_f, \Omega_{f1}, \Omega_{f2}, \Omega_{f3}$.

TABELA 1

$$M = \frac{Pb}{m}; \quad M_1 = \frac{Pb}{m_1}; \quad M_2 = \frac{Pb}{m_2}; \quad M_3 = \frac{Pb}{m_3}$$

$a/b = \gamma$ γ	m	m_1	m_2	m_3
0,10	14,1	1.780	254	93,5
0,11	14,4	1.840	262	96,7
0,12	14,6	1.900	272	100
0,13	14,9	1.970	281	104
0,14	15,2	2.040	291	107
0,15	15,4	2.110	301	111
0,16	15,7	2.190	312	115
0,17	16,0	2.270	324	119
0,18	16,4	2.350	336	124
0,19	16,7	2.440	348	128
0,20	17,0	2.530	362	133
0,21	17,4	2.630	376	138
0,22	17,8	2.730	390	144
0,23	18,1	2.840	406	149
0,24	18,5	2.950	422	155
0,25	19,0	3.070	439	162
0,26	19,4	3.200	457	168
0,27	19,8	3.330	476	175
0,28	20,3	3.470	496	183
0,29	20,8	3.620	517	191
0,30	21,3	3.780	540	199
0,31	21,8	3.950	564	207
0,32	22,4	4.120	589	217
0,33	22,9	4.310	616	227
0,34	23,5	4.510	644	237
0,35	24,2	4.720	674	248
0,36	24,8	4.940	706	260
0,37	25,5	5.180	740	272

TABELA 2

 a, b, H, h în cm Ω . . . » cm² P . . . » tone

$a/b = \gamma$ γ	$H = k_1 \sqrt{P}$ k_1	$h = k_2 H$ k_2	$\Omega_f = \frac{b \sqrt{P}}{c}$ c	$\Omega_{f1} = \frac{b \sqrt{P}}{c_1}$ c_1	$\Omega_{f2} = \frac{b \sqrt{P}}{c_2}$ c_2	$\Omega_{f3} = \frac{b \sqrt{P}}{c_3}$ c_3
0,10	10,94	0,32	164	17.700	1.740	346
0,11	10,34	0,33	158	17.600	1.730	354
0,12	9,81	0,35	153	17.300	1.700	362
0,13	9,34	0,36	148	17.000	1.690	370
0,14	8,92	0,37	144	17.000	1.720	379
0,15	8,54	0,38	140	16.900	1.730	388
0,16	8,19	0,40	137	16.800	1.740	397
0,17	7,87	0,41	135	16.800	1.750	407
0,18	7,57	0,42	132	16.800	1.770	417
0,19	7,30	0,43	130	16.900	1.790	427
0,20	7,04	0,44	128	17.000	1.820	438
0,21	6,80	0,45	126	17.100	1.830	449
0,22	6,58	0,46	124	17.200	1.860	461
0,23	6,36	0,47	123	17.300	1.890	473
0,24	6,16	0,48	122	17.500	1.920	485
0,25	5,97	0,49	121	17.700	1.950	498
0,26	5,79	0,49	120	18.000	1.980	512
0,27	5,61	0,50	119	18.200	2.020	526
0,28	5,45	0,51	118	18.500	2.060	541
0,29	5,29	0,52	117	18.800	2.100	556
0,30	5,14	0,53	117	19.100	2.140	571
0,31	5,00	0,53	116	19.500	2.190	589
0,32	4,86	0,54	116	19.900	2.240	606
0,33	4,72	0,55	115	20.400	2.300	624
0,34	4,59	0,55	115	20.800	2.350	643
0,35	4,47	0,56	115	21.200	2.410	663
0,36	4,35	0,57	115	21.600	2.470	684
0,37	4,23	0,58	115	22.000	2.530	706

CALCULUL ALUNECĂRILOR

Fie Q_x forța tăietoare în secțiunea X—X la distanța x de fața stâlpului (fig. 13).

Avem:

$$Q_x = \frac{P}{4} \left[1 - \frac{(a + 2x)^2}{b^2} \right] \quad (39)$$

la încastrare: ($x = 0$)

$$Q_0 = \frac{P}{4} \left(1 - \frac{a^2}{b^2} \right) = \frac{P}{4} (1 - \gamma^2) \quad (40)$$

Rezistența la alunecare, la încastrare este:

$$\tau_0 = \frac{Q - \Delta Q}{a \cdot z} \quad (41)$$

în care (fig. 14):

$$\Delta Q = \frac{M \operatorname{tg} \alpha}{H} \quad (42)$$

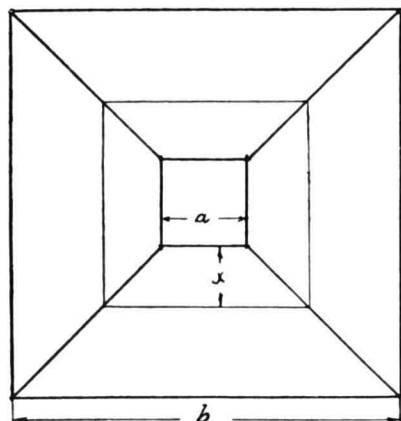


Fig. 13.

sau:

$$\tau_0 = \frac{Q}{a \cdot z} \left(1 - \frac{\Delta Q}{Q} \right) = \frac{\beta \cdot Q}{a \cdot z} \quad (43)$$

în care:

$$1 - \frac{\Delta Q}{Q} = \beta \quad (44)$$

Se găsește ușor, prin înlocuiri succesive:

$$\frac{Q}{a \cdot z} = \frac{\frac{P}{4} (1 - \gamma^2)}{a \cdot 0,889 k_1 \sqrt{P}} = \frac{\sqrt{P}}{a} \cdot \frac{1 - \gamma^2}{3,556 k_1}$$

Sau încă:

$$\frac{Q}{a \cdot z} = \sqrt{\mathfrak{K}_{bi}} \cdot \frac{1 - \gamma^2}{3,556 k_1}$$

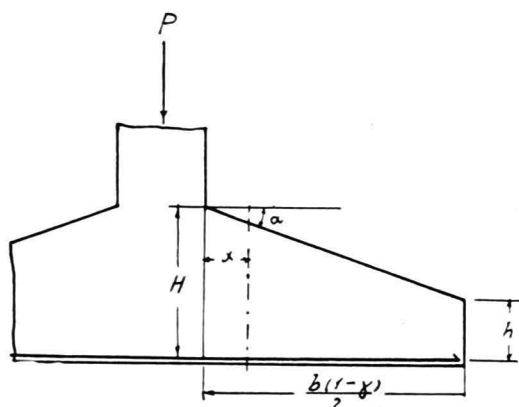


Fig. 14.

De asemenea:

$$\begin{aligned} \Delta Q &= \frac{M \operatorname{tg} \alpha}{H} = \frac{P b (1 - \gamma)^2 (2 + \gamma)}{24} \cdot \frac{2 H (1 - k_2)}{b (1 - \gamma)} \cdot \frac{1}{H} = \\ &= \frac{P}{12} (1 - \gamma) (2 + \gamma) (1 - k_2) \\ \therefore \frac{\Delta Q}{Q} &= \frac{P}{12} (1 - \gamma) (2 + \gamma) (1 - k_2) \cdot \frac{4}{P (1 - \gamma^2)} = \\ &= \frac{1}{3} \frac{(2 + \gamma) (1 - k_2)}{1 + \gamma} \end{aligned} \quad (45)$$

Deci:

$$\mathfrak{G} = \sqrt{\mathfrak{K}_{bi}} \frac{1 - \gamma^2}{3,556 k_1} \left[1 - \frac{1}{3} \cdot \frac{2 + \gamma}{1 + \gamma} (1 - k_2) \right] \quad (46)$$

Pentru o valoare dată a lui γ , maximul lui $\mathfrak{G}$ are loc odată cu maximul lui $\mathfrak{K}_{bi}$ compatibil cu γ dat.

Avem:

$$\sqrt{\frac{p}{\mathfrak{K}_{bi}}} = \gamma \quad \therefore \quad \mathfrak{K}_{bi} = \frac{p}{\gamma^2} \quad (47)$$

Pentru:

$$\mathfrak{R}_{b \max} = 45 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{și} \quad \text{procentul de armare } \varphi = 0,8\%$$

$$\mathfrak{R}_{bi \max} = 50,4 \text{ kg/cm}^2$$

Considerând că în mod frecvent rezistența admisibilă a terenului nu depășește 3 kg/cm², putem lua $\mathfrak{R}_{bi} = 50,4 \text{ kg/cm}^2$ pentru

$$\gamma \leq \sqrt{\frac{3}{50,4}} = 0,244$$

pentru:

$$0,25 \leq \gamma \leq 0,32$$

$$\text{valorile lui } \mathfrak{R}_{bi} \text{ rezultă din } \mathfrak{R}_{bi} = \frac{3}{\gamma^2} \quad (48)$$

γ	$\mathfrak{R}_{bi}$
0,25	48,0 kg/cm ²
0,26	44,5 »
0,27	41,2 »
0,28	38,3 »
0,29	35,7 »
0,30	33,3 »
0,31	31,2 »
0,32	28,6 »

Introducând valorile găsite pentru $\mathfrak{R}_{bi}$ în expresia lui $\mathfrak{G}$, se găsesc pentru $0,10 \leq \gamma \leq 0,32$, următoarele valori pentru $\mathfrak{G}$:

γ	$\bar{\sigma}$ (kg/cm ²)	γ	$\bar{\sigma}$ (kg/cm ²)
0,10	3,16	0,22	6,12
0,11	3,48	0,23	6,36
0,12	3,70	0,24	6,60
0,13	3,94	0,25	6,68
0,14	4,18	0,26	6,66
0,15	4,42	0,27	6,60
0,16	4,68	0,28	6,58
0,17	4,90	0,29	6,56
0,18	5,13	0,30	6,50
0,19	5,40	0,31	6,48
0,20	5,62	0,32	6,44
0,21	5,87		

așa dar pentru:

$$0,10 \leq \gamma \leq 0,21$$

$$\bar{\sigma} < 6 \text{ kg/cm}^2$$

și nu este nevoie să luăm măsuri pentru asigurarea alunecării.

Pentru:

$$0,22 \leq \gamma \leq 0,32$$

$$\bar{\sigma}_{max} = 6,68 \text{ kg/cm}^2.$$

În acest caz s'ar putea ridica câteva din armăturile care nu mai sunt necesare la acoperirea momentelor din talpă.

În cazul mai puțin întâlnit, când:

$$3 \text{ kg/cm}^2 \leq p < 4 \text{ kg/cm}^2$$

rezistența la alunecare $\bar{\sigma}$ nu depășește 6 kg/cm² cât timp $0,10 \leq \gamma \leq 0,21$ și deci între aceste limite nu e nevoie de armătură separată pentru alunecare.

Dacă:

$$0,22 \leq \gamma \leq 0,37$$

$\bar{\sigma}$ întrece limita admisibilă de 6 kg/cm² și ajunge la valoarea cea mai mare pentru $\gamma = 0,28$ și $\gamma = 0,29$.

$$\bar{\sigma}_{max} = 7,60 \text{ kg/cm}^2.$$

Dacă $0,10 \leq \gamma \leq 0,24$, valorile respective ale lui $\bar{\sigma}$ se vor lua din tabloul precedent:

Pentru $0,25 \leq \gamma \leq 0,37$, $\bar{\sigma}$ este cuprins în tabloul următor:

γ	$\bar{\sigma}$ (kg/cm ²)	γ	$\bar{\sigma}$ (kg/cm ²)
0,25	6,85	0,32	7,50
0,26	7,10	0,33	7,50
0,27	7,26	0,34	7,48
0,28	7,60	0,35	7,42
0,29	7,60	0,36	7,40
0,30	7,56	0,37	7,38
0,31	7,50		

(Va urma)

LA VISITE DES INGÉNIEURS FRANÇAIS EN ROUMANIE

Un groupe de 58 membres de la « Société des ingénieurs civils de France », sous la direction de leur président M. *Alfred Jacobson*, accompagnés de 29 dames et demoiselles, a visité récemment la Roumanie, afin de connaître notre pays et de resserrer les liens personnels entre les ingénieurs français et les ingénieurs roumains. Leur réception a été organisée par la « Société Polytechnique de Roumanie » à laquelle s'est jointe l'« Association générale des ingénieurs de Roumanie ».

Les hôtes français sont entrés dans le pays le 16 Septembre courant, arrivant à Turnu-Severin à 11 heures $\frac{1}{2}$ du matin, à bord du vapeur yougoslave « Roi Alexandre I », venant de Belgrade. Ils furent salués au débarcadère par une délégation des ingénieurs roumains formée de MM. le Professeur *C. D. Bușilă*, Président de la « Société Polytechnique », l'Ingénieur inspecteur général *I. Vardala*, l'Ingénieur inspecteur général *C. Mihalopol*, l'ingénieur inspecteur général *St. Bedreag*, le Professeur *Tr. Negrescu*, l'Ingénieur en chef *P. Mellas*, ainsi que par tous nos collègues de la localité et les représentants de toutes les autorités civiles et militaires de Turnu-Severin. Aux accents de la Marseillaise et aux acclamations de la foule, les ingénieurs français sont descendus dans le port, coquettement pavoisé aux couleurs françaises et roumaines, où ils furent salués par de chaleureuses paroles de bienvenue, prononcées par MM. *M. Gardăreanu*, Adjoint au maire, au nom de la ville de Turnu-Severin et *C. D. Bușilă* au nom des ingénieurs roumains. Le Président de la « Société des Ingénieurs Civils de France »

M. *Alfred Jacobson*, remercia en paroles parties du coeur à l'adresse de la Roumanie et des ingénieurs roumains.

A Turnu-Severin nos hôtes ont visité le nouveau vapeur fluvial « Roi Carol II », la ville, le musée et les ruines romaines, écoutant avec intérêt les explications données par M. le Professeur *Barcăcilă* sur le passé et les vestiges d'origine romaine, qui se trouvent dans la localité et les environs et qui confirment la filiation du peuple roumain, descendant des Romains, avec le peuple français. Un déjeuner a été offert aux ingénieurs français au restaurant du Palais Culturel où, dans une atmosphère de chaude sympathie, fut établi le premier contact entre Français et Roumains. Des toasts furent portés à nos hôtes par M. *M. Gardăreanu*, Adjoint au maire de la Municipalité et par le Général *Purcariu* qui glorifia l'héroïque armée française. M. *Alfred Jacobson* répondit au nom des ingénieurs français.

Par un train spécial nos hôtes quittèrent T. Severin à 17 h. 20, pour arriver à 23 h. 17 à Bucarest, où ils furent reçus à la Gare du Nord par MM. *E. de Carbonnel* et par le Colonel *Delmas*, de la part de la Légation Française, ainsi que par de nombreux ingénieurs roumains avec leurs dames. M. *M. Ma-noilescu*, Président de l'« Association Générale des Ingénieurs de Roumanie », leur souhaite la bienvenue en paroles chaleureuses auxquelles répondit le président de la « Société des Ingénieurs Civils de France ».

Le programme de la journée du 17 septembre commença par une pieuse visite faite par les ingénieurs français, accompagnés de leurs collègues roumains, à la tombe du Soldat Inconnu, au parc Carol. Devant la garde qui rendait les honneurs et en présence des autorités militaires roumaines et de l'attaché militaire de France, M. le Colonel *Delmas*, le Président de la Société des Ingénieurs Civils de France, M. *Alfred Jacobson*, prononça de vibrantes paroles d'hommage pour l'armée roumaine et déposa une splendide palme en bronze portant l'inscription « Hommage de gratitude émue de la Société des Ingénieurs Civils de France ».

Après quelques moments de recueillement, le Général *Gr. Costandake* répondit par une documentée allocution sur la collaboration franco-roumaine pendant la grande guerre, qui nous a mené à la réalisation de l'Unité Nationale, notre idéal séculaire. Les hôtes français ont ensuite visité le musée militaire.

Du parc Carol, toute l'assistance s'est rendue en Pèlerinage au cimetière des héros français où fut déposée une couronne avec l'inscription « Hommages des Membres de la Société des Ingénieurs Civils de France ». Au retour en ville un hommage fut rendu au monument élevé, dans le jardin de Cișmigiu, à la mémoire des héros français tombés sur les champs de bataille de Roumanie pendant la grande guerre.

Dans l'après-midi, les ingénieurs français et leurs dames, accompagnés des collègues roumains visitèrent la ville, les musées et différentes institutions, entre autres l'École Polytechnique « Roi Carol II » et ses laboratoires.

A 18 h. 1/2, dans la salle des séances, de la « Société Polytechnique », a eu lieu une réception solennelle en l'honneur des ingénieurs civils de France. En dehors de nos hôtes français et de leurs compagnes, ont assisté à cette séance de nombreuses personnalités officielles roumaines, les représentants de la Légation de France et un grand nombre d'ingénieurs roumains. La séance était présidée par M. *Valère Pop*, Ministre de l'Industrie et du Commerce et Ministre par intérim des Communications, qui salua les ingénieurs français par un discours de fort belle tenue. Parlèrent ensuite MM. le Professeur *Constantin D. Bușilă*, Président de la « Société Polytechnique » et le Professeur *M. Manoilescu*, Président de l'« Association Générale des Ingénieurs de Roumanie ». A tous répondit par un discours de haute élévation de pensée et de forme admirable, M. *Alfred Jacobson*, Président de la « Société des Ingénieurs Civils de France ».

Le même soir eut lieu dans les salons de l'Athénée Palace un grand banquet de 250 couverts, offert par les ingénieurs roumains à leurs collègues français. En dehors de tous les hôtes français et de leurs dames, assistaient à ce banquet plusieurs

personnalités officielles marquantes, le représentant du Ministre de France, le personnel de la Légation de France et de nombreux ingénieurs roumains avec leurs dames, qui avaient tenus à saluer leurs collègues français et à prendre contact avec eux. Ce dîner fut présidé par M. le Professeur *C. Angelesco*, ancien Président du Conseil des Ministres, Ministre de l'Instruction Publique, qui a salué nos hôtes par un éloquent discours, faisant ressortir les relations spirituelles et culturelles si étroites entre les deux pays et l'influence prépondérante qu'a eue la culture française sur la culture roumaine.

Parlèrent ensuite MM. le Professeur *Constantin D. Bușilă* de la part de la « Société Polytechnique », le Professeur *M. Manoilescu* de la part de l'« Association Générale des Ingénieurs de Roumanie », Mr. *Traian Pârnu*, Secrétaire général du Ministère des Travaux Publics, *Castro e Sola*, de la part de la section portugaise de la « Société des Ingénieurs Civils de France », le Commandant *Falasse*, de la part des sections algérienne et sénégalaise de la « Société des Ingénieurs Civils de France » ainsi que MM. de *Carbonnel*, de la part de la Légation de France, et *Alfred Jacobson*, Président de la « Société des Ingénieurs Civils de France ». Dans une atmosphère d'extrême cordialité les collègues français et roumains fraternisèrent jusqu'à une heure avancée de la nuit.

Le 18 Septembre, les ingénieurs français, accompagnés de leurs collègues roumains ont visité les exploitations de la région pétrolifère. Dans les autocars mis à leur disposition par la « Société Communale des Tramways de Bucarest », on se rendit aux chantiers de Moreni, où nos collègues français eurent l'occasion d'admirer l'aspect général et la richesse de cette région, peuplée d'un nombre impressionnant de sondes, examinant le mécanisme des sondes en forage, en éruption et en extraction, écoutant les lumineuses explications qui leur furent données par nos collègues MM. *C. Osiceanu*, Président de l'« Association des Industriels du Pétrole », *G. Drăgulănescu*, Directeur de la Société « Steaua-Română », *Florentin Dumitrescu*, Président de l'« Association des Ingénieurs Techniciens de l'Industrie

Minière », ainsi que par tous les autres ingénieurs des exploitations pétrolifères de la région.

Après cette courte visite dans la région de Moreni, l'« Association des Industriels du Pétrole », offrit aux visiteurs un déjeuner dans la salle de la section de Câmpina de l'« Association des Ingénieurs et des Techniciens de l'Industrie Minière ». Les hôtes français furent salués par des chaudes allocutions prononcées par MM. *C. Osiceanu* au nom des industriels du pétrole et *Florentin Dumitrescu* au nom des ingénieurs roumains, allocutions auxquelles répondit le Président de la « Société des Ingénieurs Civils de France ». Après déjeuner, on visita la section de crackage de la raffinerie de la « Steaua-Română » de Câmpina, et l'on partit ensuite pour Brazi, où l'on visita la nouvelle raffinerie de pétrole de la Société « Creditul Minier ».

Un diner fut offert dans la salle du casino de la Société « Creditul Minier » au cours duquel MM. *N. P. Stefanescu*, Président de la Société « Creditul Minier » salua nos hôtes français et *M. Constantinescu*, Directeur Général de cette entreprise roumaine, fait un exposé documenté sur la situation de notre industrie du pétrole et sur les relations franco-roumaines dans le commerce du pétrole. M. *Alfred Jacobson*, président de la « Société des Ingénieurs Civils de France » répondit en termes des plus flatteurs pour le travail roumain et pour l'industrie roumaine du pétrole, exprimant des vœux pour l'intensification des relations économiques entre les deux pays.

Le samedi, 19 Septembre, les ingénieurs français et leurs dames, accompagnés de nombreux ingénieurs roumains, partirent par le rapide de 7 h. 10 pour se rendre à Constantza. A partir de Fetești, les wagons portant nos hôtes furent détachés du rapide, formant un train spécial qui passa avec une vitesse réduite sur les ponts du bras de Borcea et du Danube, pour s'arrêter à l'extrémité du pont « Carol I » à Cernavoda. De la rive, d'où les ingénieurs français purent admirer la perspective de l'oeuvre réalisée par les ingénieurs roumains, M. le Professeur *C. D. Bușilă* donna quelques explications sur la construction et l'importance économique de ce pont pour la

Roumanie, de même que sur les questions techniques qui furent ainsi résolues et qui ont passé dans le domaine de l'histoire de la technique.

Le train spécial nous a ensuite conduits directement au port de Constantza, où les hôtes français ont été reçus par les autorités publiques, le représentant de la République Française, MM. l'Inspecteur général *I. Vardala*, Directeur général des Ports et Voies de Communications par Eau, l'Inspecteur général *Virgile Cotovu*, Directeur du Port de Constantza et tout le personnel technique de ce port. Nos hôtes en ont visité les diverses installations et travaux, guidés par le personnel technique qui a donné toutes les explications nécessaires. Ils se sont embarqués ensuite à bord des remorqueurs pour faire un tour et se rendre compte de l'aspect général du port.

Le déjeuner fut servi sur la terrasse du Casino de la plage de Mamaia où M. l'Inspecteur général *I. Vardala*, ancien élève de « l'Ecole Centrale des Arts et Manufactures » de Paris, actuellement Directeur général des Ports et des Voies de Communications par eau, a salué les ingénieurs civils français. M. *Alfred Jacobson* lui a répondu.

De retour au port de Constantza, on a visité le destroyer « *Regina Maria* » où nos hôtes furent reçus par M. le Contre-Amiral *Isbașescu*, commandant de la Division de mer, et ensuite la station de chargement du pétrole pour l'exportation où les explications furent données par M. l'Inspecteur général *Buescu*, Directeur des conduites et des ports de pétrole, ainsi que par M. l'Ingénieur en chef *A. Mocanu*, Directeur du port de pétrole de Constantza. Un thé fut servi à bord du vapeur « *România* » du Service Maritime Roumain. Les visiteurs quittèrent ensuite Constantza par train spécial à 18 h. 30 et rentrèrent à Bucarest à 21 h. 47.

La dernière journée du séjour en Roumanie de nos collègues français a été consacrée aux excursions à Snagov et à Sinaia, excursions qui furent favorisées du même temps merveilleux dont bénéficièrent au demeurant nos hôtes pendant toute leur visite dans notre pays.

On se rendit en autocars à Snagov où l'on visita la colonie de repos et de sports, instituée par le personnel de la « Société municipale de gaz et de l'électricité » par les soins de M. l'Ingénieur *N. G. Caranfil*, actuellement sous-secrétaire d'Etat de l'Air. Une promenade en barques sur le lac permit d'en admirer les sites pittoresques et de visiter l'antique monastère de Snagov, avec ses précieuses fresques et peintures religieuses.

Le déjeuner fut servi au bord même du lac, sur la terrasse de la Maison de repos du personnel de la « Société Municipale du Gaz et de l'Electricité ». M. l'Ingénieur *N. G. Caranfil*, Sous-secrétaire d'Etat de l'Air, y salua les ingénieurs français, exposant l'organisation sociale qu'il a réalisée dans cette localité. Le Président de la « Société des Ingénieurs Civils de France », M. *Alfred Jacobson* lui répondit en le félicitant vivement.

Aussitôt après déjeuner, les automobiles et les autocars conduisirent les excursionnistes à Sinaia où, en vertu de la Haute Autorisation Royale, les ingénieurs français et leurs compagnes visitèrent les appartements et les célèbres collections d'art du Chateau de Peleş, et où ils eurent également l'occasion d'admirer la vue marveilleuse qui se déroule depuis le lieu enchanteur que s'était choisi pour résidence le Roi fondateur de la Dynastie Roumaine.

Cette visite terminée, le dernier diner fut offert aux ingénieurs français dans les salons de l'Hôtel Caraiman par les ingénieurs roumains ayant fait leurs études aux grandes écoles de France. Dîner d'adieu — il est vrai — mais au cours duquel on a formulé les espérances les plus sincères de se revoir bientôt, afin de continuer à reserrer les liens d'amitié qui se sont établis entre les ingénieurs français et roumains et de contribuer à un rapprochement économique de plus en plus étroit entre leur deux pays d'origine et d'intérêts communs. Des allocutions vibrantes furent prononcées par M. le Général *G. C. Valeanu*, ancien élève de l'« Ecole Polytechnique » de Paris, ancien Ministre des Communications, M. *A. Dinopol*, ancien élève de l'« Ecole Supérieure des Mines » de Paris, M. le Professeur *Gr. Stratilescu*, le Professeur *M. Manoilescu*, ancien ministre,

le Général *D. Burileanu* ancien élève de l'« Ecole Polytechnique » de Paris, et le Professeur *C.D. Bușilă*. M. *Alfred Jacobson*, Président de la « Société des Ingénieurs Civils de France », répondit en d'émouvantes paroles.

Conduits jusqu'au quai de départ par les ingénieurs roumains et par leurs dames, nos hôtes français quittèrent ensuite Sinaia à 22 h. 50 par le rapide Dacia, pour rentrer en France.

De la frontière roumaine, de Decebal, le Président de la « Société des Ingénieurs Civils de France » a adressé à M. *Constantin D. Bușilă*, Président de la « Société Polytechnique de Roumanie », la dépêche suivante :

« Au moment de quitter la Grande Roumanie, nous vous adressons l'expression de l'émotion profonde que nous laisse votre chaleureux accueil. Nous sommes heureux de vous renouveler notre profonde reconnaissance et notre indéfectible amitié ».

— c —

DISCOURS PRONONCÉS A L'OCCASION DE LA VISITE DES INGÉNIEURS CIVILS DE FRANCE

I. *M. le Général Constandake, Chef du Service historique du Grand Etat Major et Président du Conseil de Direction du Musée National de l'Armée (le 17 Septembre 1936, devant le monument du Soldat Inconnu).*

Le Conseil du Musée se sent très heureux de recevoir votre visite et de pouvoir, à cette occasion, vous faire connaître le Musée militaire roumain.

Le petit nombre d'objets qui se trouvent amassés dans ce musée, d'une existence toute récente, — car il a pris naissance seulement après la guerre mondiale, vous donneront une faible image de toutes les épreuves qu'a supportés le peuple roumain à travers l'histoire.

De la branche Traco-Dace, fusionnée, il y a dix huit cents ans, aux Romains, est sorti un nouveau peuple, le peuple roumain, qui bravant les avalanches des invasions barbares a su, comme une sainte relique, garder inébranlable sa

nationalité. Plus tard, par sa bravoure, ce peuple a pu se secouer du joug des empires voisins, et petit-à-petit, il a formé de toutes ses anciennes provinces ravies et soumises, un seul corps, un seul état national et unitaire, accomplissant finalement en 1919, cette grande oeuvre, l'apothéose de son idéal national, au prix du sang de ses fils, répandu généreusement, à côté de ses braves et chers alliés.

En ces moments je dirige ma pensée vers la France, qui a témoigné à notre pays son affection fraternelle. Nulle autre soeur, que la glorieuse France, à l'âme chevaleresque, éducatrice de vaillance, d'honneur, de courage, ne porta aux rives lointaines les fières ardeurs du génie latin.

Dans la grande guerre, quand les restes de l'armée roumaine, après des lourds sacrifices et des luttes acharnées, durent abandonner à l'ennemi la moitié de son territoire, y compris la capitale, ces restes exténués de fatigue, mais décidés à lutter jusqu'à la dernière goutte de sang, se cramponnèrent entre le Sireth et les Carpathes, faisant barrage à l'envahisseur.

La loyauté amicale de nos alliés français qui voyaient clairement la situation de notre pays, leur imposa le devoir de venir en aide, à ceux qui s'étaient sacrifiés pour l'idée de justice.

Le gouvernement français n'a pas manqué à ce devoir. Il a choisi un nombre d'officiers d'élite et avec quelques hommes de troupes, les a envoyés chez nous.

A la tête de cette mission se trouvait le général Berthelot. Il a reçu avec enthousiasme d'être un collaborateur et un conseiller, pour la Roumanie, qui versait son sang pour le même idéal que la France et qui frémissait des mêmes inquiétudes. Sa mission était l'étendard même de l'idéal français, et il fut l'organisateur d'une résistance basée sur des élans héroïques, mais aussi sur les flechissements.

Pendant trois mois la mission française travaillant avec héroïsme et ténacité, accomplit un miracle. Notre armée résuscitée, se transforma en une armée victorieuse qui inscrit dans l'histoire, les noms glorieux de Mărăști, Oituz, Mărăsești.

Jusqu'à nos jours les Roumains n'ont eu que l'histoire de leur peuple, l'histoire de leur nation, maintenant seulement commence l'histoire de l'Etat roumain.

Voilà le cadre dans lequel nous vous prions d'apprécier, ce que nous avons pu amasser, en quelques années et la raison pour laquelle une nation, qui doit son existence à plus de deux mille ans, ne peut vous montrer un plus grand et vif témoignage de son ancienne et brillante civilisation, ainsi que les vestiges de son art militaire, digne de la haute conception de ses grands chefs et des vertus guerrières de son soldat.

Vous, qui corps et âme, avez été nos partenaires du sacrifice et de la gloire, soyez les bienvenus, et veuillez garder le témoignage de notre vive reconnaissance, car en servant votre patrie, vous avez servi aussi notre cause: — la réalisation de notre grand idéal national.

Désormais vos faits glorieux nous appartiennent et feront éternellement partie de l'histoire du peuple roumain.

2. Mr. Valer Popp, Ministre de l'Industrie et du Commerce ; Ministre intérimaire des Travaux Publics et Communications (Séance festive du 17 Septembre 1936).

Je suis enchanté et honoré de pouvoir, en ma qualité de Ministre ad-intérim des Travaux Publics, présider cette séance solennelle tenue en l'honneur des membres de la « Société des Ingénieurs Civils de France ».

La Roumanie est liée par de vieilles et inébranlables relations à votre glorieux pays. Les pionniers de l'époque héroïque de l'émancipation et de l'organisation de l'Etat moderne roumain ont fréquenté les écoles françaises, se sont abreuvés aux sources des généreuses idées forgées en France, ont transplanté quelque chose de l'esprit de la France éternelle dans la terre latine de la Roumanie. Depuis, générations et générations ont suivi le chemin tracé par eux jusqu'au jour où le sang français et roumain coulant pour le même idéal nous a fraternisés pour toujours au service de l'honneur national de la liberté et de la paix.

C'est en France également que nos ingénieurs ont parfait leurs études. C'est de là qu'ils ont apporté sur les rives de la Dâmbovitza une sublime étincelle de science qu'ils ont gardée et transformée en une flamme de son origine.

Soyez les bienvenus parmi nous. Nous sommes heureux de vous accueillir comme messagers de la science française. Nous sommes heureux de pouvoir vous montrer toute l'affection qui nous lie à la France éternelle. Et quant à vous, Messieurs, voyez dans la profondeur et la force des sentiments de reconnaissance et d'affection que nous gardons pour la France la garantie la plus sûre et la plus durable des destinées communes et indissolubles des deux pays soeurs, la France et la Roumanie.

3. *Mr. le Prof. Constantin D. Bușilă, Président de la « Société Polytechnique » (Séance festive 17 Septembre 1936).*

Les membres de la « Société Polytechnique de Roumanie » sont très heureux de souhaiter aux membres de la « Société des ingénieurs civils de France » la bienvenue dans leur maison. La visite des ingénieurs français en Roumanie leur donne l'occasion de mieux se connaître et, peut-être, aussi, de mieux s'apprécier, de resserrer plus encore les relations entre les ingénieurs de nos deux pays ainsi que les liens si anciens et si puissants qui unissent nos deux peuples.

Les liens entre la France et la Roumanie existent depuis toujours, fondées sur la communauté d'origine de leurs nations ainsi que sur leurs sentiments et leurs intérêts communs.

Au point de vue ethnique nos deux peuples sont doublement apparentés, à la fois par l'ancien voisinage de vos ancêtres Gaulois avec nos ancêtres Daces, et par le sang latin introduit dans les Gaules par Jules César et en Daces par l'empereur Trajan.

On trouve une grande ressemblance entre les langues de nos deux nations, due aux influences romaines sur les langues de nos ancêtres, les Gaulois et les Daces.

En commençant par les Français venus dans les pays roumains dès l'époque des Croisades au 15-e siècle; la France

y a continuellement envoyé des combattants dans les guerres du passé et des apôtres de la culture intellectuelle.

L'influence de tous ces Français a été grande, grâce à la communauté de race et à la parenté de langue, mais surtout à la même formation spirituelle des deux peuples.

Dans l'évolution historique des pays roumains et surtout à l'occasion de l'Union des Principautés danubiennes, la nation roumaine a été considérablement aidée par le précieux appui des grands hommes politiques, des historiens et des grands écrivains français.

L'influence de la culture française a fortement contribué à l'essor et à la prospérité de la Roumanie au cours des cent dernières années. Pendant de longues années une bonne partie de la jeunesse roumaine s'est formée dans les écoles françaises pour apporter ensuite dans son pays la culture, les sentiments et les généreux idéales cultivés en France. La Roumanie moderne a été créée par la génération instruite en France et pénétrée de l'esprit libéral français. Dans la grande guerre, la Roumanie a combattu au côtés de la France non seulement pour des considérations d'ordre sentimental, mais pour les mobiles d'une grande importance sociale et humanitaire. La France a soutenu la lutte pour la cause sacrée de la liberté et de la civilisation; la Roumanie a lutté en même temps pour la délivrance et la liberté de ses conationaux en vue de la réalisation de son unité nationale.

Comme dans toutes les autres branches d'activité, les liens entre les deux pays sont très importants aussi sur le terrain de l'activité technique de l'ingénieur. La plupart des grands travaux qui ont contribué à la prospérité économique de la Roumanie ont été projetés et exécutés par des ingénieurs roumains sortis des grandes écoles techniques françaises, ou même par des ingénieurs français. Dans l'organisation de notre enseignement technique supérieur l'influence française s'est fait ressentir d'abord par l'inspecteur général *Léon Lalanne*, appelé dans notre pays en 1852 par le Prince Régnant Barbu Stirbey, pour y organiser les travaux publics et notre école d'ingénieurs, et puis, à partir de 1882, par l'ingénieur roumain *Georges Duca*,

sorti des écoles Françaises, qui réorganisa notre « Ecole Nationale des Ponts et Chaussées » sur le modèle de « l'Ecole Centrale des Arts et Manufacture » de Paris. C'est à notre école nationale, réorganisée par Duca, que fut formée la brillante pléiade d'ingénieurs roumains qui ont pris une part si intense à l'exécution des grands travaux de la Roumanie moderne.

Les hommes de science et les techniciens roumains fréquentent assidûment les grandes réunions internationales, où ils se trouvent en communauté de conception et d'esprit avec les vôtres, y apportent ainsi une manifestation de plus de l'esprit latin.

La parenté d'origine et de langue, les relations sociales, politiques, culturelles et spirituelles, ainsi que les intérêts communs des deux pays dans tous les différents domaines d'activité ont assuré et assureront à l'avenir également un lien puissant entre la France et la Roumanie.

C'est dans ces sentiments que les ingénieurs roumains accueillent aujourd'hui leurs chers collègues français, en exprimant l'espoir que la collaboration technique franco-roumaine deviendra de plus en plus étroite et que la fraternité entre les ingénieurs des deux pays apportera, elle aussi, une contribution efficace à la fraternité franco-roumaine.

La collaboration et la fraternité entre les hommes d'une même profession, établies sur des bases réelles et sincères, satisferont aux intérêts des deux pays. De cette façon, les ingénieurs français et roumains auront leur part — et non des moindres — dans l'oeuvre commune que nous devons tous poursuivre en vue du bien général et du progrès de l'humanité dans l'ordre et dans la paix.

Au nom des membres de la « Société Polytechnique de Roumanie » je remercie vivement le Président et les Membres de la « Société des Ingénieurs Civils de France » de la sympathie qu'ils témoignent à notre pays par leur visite. Nous espérons que la meilleure connaissance de notre pays et les liens qui se noueront entre camarades français et roumains seront au profit de nos deux pays, amis et alliés.

Nous espérons que cette visite et les sentiments d'admiration et d'amour pour la France, que les ingénieurs français trouvent chez nous, auront une répercussion dans votre grand pays, afin de rapprocher plus encore la France et la Roumanie dans une collaboration sincère pour le plus grand bien des deux nations.

4. *Mr. le Prof. Dr. C. Angelescu, Ministre de l'Instruction Publique (Banquet du 17 Septembre 1936).*

En ma qualité d'ancien ministre des travaux publics, je suis heureux de pouvoir saluer votre présence parmi nous et de vous souhaiter la bienvenue dans notre pays.

Vous êtes, Messieurs, les messagers de cette grande et noble nation française, à laquelle nous sommes attachés par les liens indissolubles et pour laquelle nous avons toujours nourri la plus vive admiration.

Les affinités de race ont largement contribué à nous faire comprendre la beauté de l'âme française et à nous faire admirer ses magnifiques qualités.

Nous ne pouvons pas oublier que notre culture; toute française, a été puisée dans vos écoles, que notre intelligence a été éclairée par votre esprit et que nos coeurs ont été formés par votre générosité.

C'est vers la France, que nos regards joyeux ou pleins de tristesse se tournaient toujours, dans les moments d'allégresse, comme dans les moments d'amertume.

Le pays des droits de l'homme et de la liberté a été aussi le défenseur des peuples opprimés.

C'est à lui que nous pensions toujours, c'est sur lui que nous fondions tous nos espoirs.

Avec l'appui de la pensée française, nous avons dirigé la pensée roumaine. Avec l'appui du soldat français, nous avons créé la grande Roumanie d'aujourd'hui.

Ce que la France a fait pour nous, est inscrit en lettres d'or dans les pages de notre histoire et gravé pour toujours au fond de notre coeur.

C'est pour cela, Messieurs, que nous sommes heureux de saluer en vous les représentants de ce grand et noble pays,

qui en versant son sang pour la cause de la civilisation et de l'humanité, en luttant pour la liberté des peuples, nous a aidés à réaliser notre Unité Nationale.

C'est pour cela, Messieurs, que nous sommes heureux de vous saluer, vous les missionnaires d'un pays qui a toujours fait rayonner autour de lui les bienfaits d'une culture fondée sur l'amour de la vérité et de l'humanité, sur la liberté de l'esprit, et sur la clarté des idées et des conceptions.

C'est afin pour cela Messieurs, que nous saluons en vous, les éminents représentants du corps technique français, issus de ces grandes et célèbres écoles, qui ont été aussi pour la Roumanie, les foyers où se sont formés nos meilleurs ingénieurs, fierté et la gloire de notre remarquable corps technique.

Heureux de pouvoir vous avouer nos sentiments de gratitude, de sympathie et d'amitié, je forme les vœux les plus ardents, pour l'affermissement des liens qui doivent toujours lier nos deux peuples. Et, pour donner à ces sentiments, leur expression la plus haute et la plus sincère, je vous demande la permission de lever mon verre à la santé de deux chefs d'Etat qui président avec tant de sagesse aux destinées de nos pays, qui symbolisent en leur illustres personnes tout ce qu'il y a de plus sacré dans l'âme de nos peuple: les traditions du passé, l'effort créateur du présent et le progrès de l'humanité dans l'avenir. Aussi, vous prierai-je de vous associer à moi, pour lever nos verres à la santé de M. le président de la République Française et à la santé de S. M. le Roi Carol II de Roumanie, et en même temps, à la gloire de la grande et généreuse nation de la France, qui est la source intarrissable de grands hommes et de grandes idées !.

5. *Mr. le Prof. Constantin D. Bușilă, Président de la « Société Polytechnique » (Banquet du 17 Septembre 1936).*

Les ingénieurs roumains sont infiniment heureux de saluer le Président et les Membres de la « Société des Ingénieurs Civils de France », venus chez nous pour connaître notre pays et leurs collègues roumains. Nous sommes également très

touchés de la présence de leurs gracieuses compagnes, qui ont tenu à les suivre dans leur voyage en Roumanie.

La « Société des Ingénieurs Civils de France » est l'une des plus anciennes organisations réunissant les ingénieurs. Elle date du 4 Mars 1848 et, durant des 88 années d'existence, elle a puissamment contribué aux progrès de la science et de la technique des ingénieurs des différentes spécialités. Elle a tout un glorieux passé derrière elle, dû aux travaux réalisés par les nombreuses et distinguées personnalités qui en ont fait ou en font partie, ainsi qu'aux personnalités illustres qui ont eu l'honneur insigne de diriger ses destinées.

L'actuel président de la « Société des Ingénieurs Civils de France » M. *Alfred Jacobson*, est un digne continuateur de la grande lignée des présidents qui ont créé et élevé le prestige scientifique et moral de cette association. Bien que jeune encore, il a déployé une activité prodigieuse et des plus utiles à sa patrie. Aussi bien en servant sous les drapeaux pendant la guerre, que dans son activité technique dans la Métropole et surtout dans l'empire colonial français, M. *Jacobson* a été le créateur et l'exécuteur d'un outillage économique qui a sensiblement aidé à la prospérité de la France. Appelé à de hautes situations et chargé de missions difficiles, il a à tel point mis en évidence ces qualités, que la personnalité de M. *Jacobson*, à la tête de la « Société des Ingénieurs Civils de France », en a encore accru le prestige, l'autorité et la renommée.

Les ingénieurs roumains espèrent que la visite de leurs collègues français contribuera à resserrer davantage les relations amicales et professionnelles qui existent déjà entre la France et la Roumanie, ainsi qu'entre leurs ingénieurs, assurant une coopération sincère en vue de satisfaire aux intérêts de leurs deux nations et une collaboration utile pour le bien et la paix de l'humanité.

Au nom des ingénieurs roumains, je remercie de tout cœur nos éminents collègues français de leur visite et je vous prie de lever vos verres à la prospérité de la France éternelle, à la prospérité de la « Société des Ingénieurs Civils de France », à la santé de son Président M. *Alfred Jacobson*, ainsi qu'à celle de tous nos distingués visiteurs.

6. *Mr. l'Ingénieur inspecteur général Traian Pârvu, Secrétaire général du Ministère des Travaux Publics et Communications (Banquet du 17 Septembre 1936).*

Au nom de Monsieur *Richard Franasovici*, Ministre des Travaux Publics et Communications et du mien, saluant les représentants du génie technique français je suis heureux que nous ayons parmi nous des collègues du pays tant aimé par les roumains. La France, notre soeur aînée, le foyer de lumière de l'Europe d'où nous avons puiser la nourriture de notre âme, à laquelle nous attache l'inoubliable fraternité d'armes et qui a sacrifié ses meilleurs fils sur les champs de bataille de notre pays, nous honore aujourd'hui par la visite que vous nous faites.

Vous venez dans un pays jeune où il y a encore beaucoup à travailler dans le domaine technique, mais qui peut vous montrer des travaux dignes du corps technique roumains. Nous avons un pays riche et beau, nous avons assez de valeureuses énergies, nous possédons l'enthousiasme du travail qui complètera les manques de notre jeunesse en regardant toujours les progrès de votre technique.

Emportez avec vous une partie de notre coeur, que nous vous donnons avec tant d'amour, emportez avec vous l'assurance qu'entre Tissa et le Danube vous avez trouvé de bons frères, dites à tout le monde que la Roumanie ne peut jamais oublier les saints liens qu'elle a avec votre cher pays.

Je bois mon verre pour vous qui portez avec fierté le titre d'ingénieur parceque vous avez contribué à l'exécution des travaux qui font l'orgueil de votre pays et je termine en criant de tout mon coeur: « Vive la France ! »

7. *Mr. C. Osiceanu, Président de « l'Association des Industriels de Pétrole » (Dejeuner du 18 Septembre 1936, à Câmpina).*

Au nom de l'Association des Industriels du Pétrole je vous souhaite la bienvenue au milieu de nos chantiers, où ingénieurs et ouvriers travaillent dans une harmonie fraternelle et où on a toujours compris que le travail est un devoir national.

· Vous avez vu la région de Moreni, d'où on a extrait jusqu'à présent 28.004.720 tonnes.

A Moreni on a obtenu par Ha une production de 200.000 tonnes tandis qu'en Amérique, Séminole, qui est un des plus riches chantiers, n'a donné que 80.000 tonnes.

Les détails concernant nos régions de pétrole vous les trouverez dans la brochure que j'ai eu l'honneur de vous distribuer.

Ce que nous regrettons, c'est que votre visite est de si courte durée, et que nous n'aurons pas la possibilité de vous montrer toutes nos richesses et les efforts que nous faisons pour les mettre en valeur.

Mesdames et Messieurs, lorsque nos collègues français viennent chez nous avec les sentiments d'amitié que vous nous avez montré, c'est comme si le printemps arrive, et je ne peux m'abstenir de répéter les vers que je me rappelle du temps de notre jeunesse: « Monsieur Printemps, Monsieur Printemps, revenez-nous et pour longtemps ».

Vivent nos collègues français !

8. *Mr. Florentin Demetrescu, Président de l'« Association des ingénieurs des mines de Roumanie » (Dejeuner du 18 Septembre 1936, à Câmpina).*

Au nom de l'Association des ingénieurs des mines de Roumanie, j'ai l'insigne honneur de vous saluer dans cette région, qui est l'une des plus riche de notre pays.

L'Association des ingénieurs des mines est heureuse de se rappeler, devant les éminents représentants de la technique française, combien étroits sont les liens qui de tout temps nous ont attachés à votre pays, à la noble France, la soeur aînée de la Roumanie.

Nous pensons tout d'abord aux années inoubliables de la guerre, où nous avons combattu à vos côtés pour la cause commune de la civilisation et du droit.

En temps de paix l'aide et la collaboration de la France ont toujours été particulièrement précieuses et utiles à la prospérité de notre pays.

Au point de vue de la formation intellectuelle et professionnelle de nos ingénieurs, beaucoup d'entre eux sont redevables à la science française. Au point de vue économique, la collaboration française se fait remarquer par l'envoi de capitaux, moyennant lesquels, notre industrie minière a trouvé la possibilité d'un magnifique essor.

Vous venez d'admirer sur la colline Piscurile la magnifique forêt de sondes, qui est en même temps la richesse et la fierté de notre pays. Mais vous n'avez pas perdu de vue que là il y avait en même temps, dans une certaine mesure, le résultat de l'étroite collaboration Franco-Roumaine.

Il n'est pas certes sans intérêt de vous rappeler que c'est à la Société «Colombia» qu'appartenait la sonde No. 1 dont le rendement de 420.000 tonnes de pétrole vous fait connaître la richesse de cette région et que la production réalisée à Moreni l'année dernière représente le cinquième de la production totale de la Roumanie.

Votre séjour Mesdames et Messieurs, en Roumanie aura été de beaucoup plus court que nous l'aurions désiré, mais j'espère que vous n'en aurez pas moins l'occasion de vous convaincre de l'effort qu'a fait l'industrie minière de Roumanie, des perfectionnements et des résultats qu'elle a réalisés.

C'est pourquoi nous serions infiniment heureux si vous gardiez de cette visite en Roumanie, le souvenir d'un pays qui est étroitement attaché à la paix et au travail d'un pays où le français n'est pas un étranger, d'un pays enfin qui a été sincèrement et traditionnellement lié au vôtre.

Vive la France, vive la France éternelle, au service de l'Humanité et de la Civilisation.

9. *Mr. l'Ingénieur inspecteur général N. P. Ștefănescu. Président de la Société «Creditul Minier» (Raffinerie de Brazi, le 18 Septembre 1936).*

Pendant les deux jours passés en Roumanie on vous a fait partout des déclarations de nos sentiments d'admiration et de reconnaissance pour la France.

Comme je ne trouve pas des mots, sans répéter les paroles déjà dites, pour vous assurer aussi de mes pareils sentiments,

je vous citerai un cas qui m'est arrivé. Quelques semaines avant notre entrée en guerre, en 1916, j'ai été chargé par notre gouvernement d'une mission en France. Arrivé à la frontière française j'ai eu des larmes aux yeux, provoquées par la grande émotion ressentie. C'était, Mesdames et Messieurs, l'explosion de mes sentiments pour la France.

J'élève mon verre, Mesdames et Messieurs, à la santé de notre cher Souverain Sa Majesté Roi Carol II et à la santé de notre cher à tous, le Président de la République Française.

10. *Mr. l'Ingénieur Michel Constantinescu, Directeur général de la Société « Creditul Minier » (Raffinerie de Brazi, le 18 Septembre 1936).*

Je suis bien heureux de saluer votre présence à notre raffinerie de Brazi et je profite de cette occasion pour remercier Monsieur le Président *Constantin D. Bușilă* et Monsieur le Président *M. Manoilescu* de l'idée qu'ils ont eu d'arranger cette visite.

Notre joie est d'autant plus vive et plus explicable, que notre Société a été constituée par des ingénieurs et depuis a toujours été dirigée par des ingénieurs.

Une fois la guerre finie, lorsqu'il s'est agi de mettre en valeur les richesses du pays, un nombreux groupe d'ingénieurs des mines, d'ingénieurs et de géologues roumains ont pris l'initiative de la création de notre Société « Creditul Minier » en 1919, pour exploiter les richesses minières du pays, parmi lesquelles le pétrole occupait une place principale.

Le capital initial de la Société qui n'atteignait qu'un million sept cent cinquante mille lei à peine, somme souscrite par les ingénieurs fondateurs, fut porté quelques mois plus tard à 10 millions de lei, grâce à l'appui de la Banca Românească, dont le Directeur général était Mr. l'Ingénieur *N. P. Ștefănescu*, le vénérable président de notre Conseil d'Administration, ici présent.

Le capital a progressé depuis, d'une manière impressionnante; il atteint aujourd'hui 605.000.000 lei et avec les fonds de réserve de la Société de près de 200.000.000 de lei, il

représente plus de 100 millions de francs français. (Francs d'avant la dévaluation).

Notre Société par son personnel et son capital a gardé un caractère national, non pas par xénophobie, mais par le besoin impérieux d'affirmer les possibilités de réalisation des ingénieurs et techniciens roumains.

L'activité de la Société « Creditul Minier » consistait d'abord dans la mise en exploitation des puits forés sur les terrains de l'Etat Roumain pendant l'occupation allemande, elle fut ensuite étendue au forage de nouveaux puits et en raffinage du brut.

Après avoir poursuivi l'organisation de l'exploitation des gisements pétrolifères du pays, en contribuant dans une large mesure à l'augmentation de la production roumaine — par sa production de brut se plaçant en 1927 la première parmi toutes les Sociétés du pays — notre Société commença l'organisation de la vente de ses produits, directement sur les marchés européens.

Comme il fallait s'y attendre, la première Société créée à l'étranger fut à Paris le « Credit Minier Franco-Roumain », constituée en 1927. Le but de cette Société française n'a jamais été simplement commercial, car tout en contribuant au développement des relations économiques franco-roumaines — complément indispensable des relations politiques entre les deux pays — le Crédit Minier Franco-Roumain a entendu former en France un personnel d'affaires roumain d'élite, qui puisse en suite servir dans notre pays. Elle a également poursuivi une prise de contact direct en France, entre les hommes d'affaires roumains et les personnalités françaises, s'intéressant au développement de l'industrie du pétrole. Le caractère et l'importance du Crédit Minier Franco-Roumain ont été appréciée à leur juste valeur par feu le Général Berthelot, qui a accepté la présidence du Conseil d'Administration.

L'organisation de la vente des produits roumains comme tels sur le marché français, apparaissait d'ailleurs comme une nécessité car, pendant la guerre, par suite de la fermeture des Dardanelles, le marché français ne s'approvisionnait plus avec des produits pétrolifères roumains.

L'importation des produits pétrolifères de notre pays en France fut minime les premières années après la guerre, conséquence de la destruction des exploitations de pétrole en Roumanie, lors de l'envahissement du pays par les troupes allemandes, destruction ordonnée par le Gouvernement roumain à la demande des Gouvernements alliés.

Ainsi l'importation des produits pétrolifères roumains en France qui atteignait environ 25% pour tous les produits et près de 40% pour les essences en 1913 (dernière année normale avant la guerre, n'atteignait même pas 5% en 1927.

La France ayant été obligée de s'approvisionner avec des produits d'outre mer pendant la guerre, les grands trusts américains, anglo-hollandais et anglais, avaient constitué des Sociétés en France immédiatement après la conclusion de la paix, Sociétés qui avaient plus d'intérêt à importer le pétrole d'autres pays producteurs que la Roumanie. Les essences roumaines de meilleure qualité ne servaient plus qu'à certains mélanges, sans être vendues comme telles sur le marché français.

C'est en grande partie à la suite de la vente des produits de « Creditul Minier » directement sur le marché français, que l'exportation des essences roumaines en France est devenue plus importante.

L'importation des produits pétrolifères roumains ont atteint jusqu'à près de 16% en 1932. Malheureusement cette situation de dura pas, l'importation des produits finis devenant de plus en plus difficile après la mise en marche des nouvelles raffineries.

En effet, le Gouvernement français dans le désir d'avoir plus d'indépendance en matière de pétrole a favorisé la création de raffineries en France, mais celles-ci appartenant pour la plupart aux grand producteurs étrangers, ont eu intérêt d'importer le brut d'autres pays que la Roumanie. En même temps, grâce à la prime accordée pour le raffinage, les producteurs detenant des raffineries en France poursuivent l'élimination des importateurs de produits finis. Or, parmi ceux-ci se trouvent tous les producteurs roumains, qui sont les seuls à n'avoir pas obtenu l'autorisation de raffinage en France.

Il est vrai que le brut résultant des redevances de l'Etat Roumain est importé depuis quelques mois et sert au payement des fournitures d'armement de la Roumanie; mais les producteurs roumains eux mêmes n'ont pas reçu les avantages accordés à tous les autres producteurs, qui bénéficient en France de la prime de raffinage.

Jusqu'ici, malgré les demandes répétées du Crédit Minier Franco-Roumain adressées aux autorités françaises, avec l'appui du Gouvernement Roumain, l'autorisation de raffinage ne lui a pas encore été octroyée.

J'ai tenu de mon devoir de vous faire cette confession, justement à cause de mes sentiments d'affection pour la France, qui m'obligent à ne pas cacher la vérité à mes amis français, ici présent.

J'espère que le Gouvernement français finira par montrer aux producteurs roumains la même bienveillance, qu'il a eue pour les grands producteurs des autres pays.

En assurant ainsi la continuité de l'exportation des produits pétrolifères roumains en France, on donnera la possibilité aux exportateurs français à leur tour de vendre dans ce pays des quantités de produits fabriqués plus importantes et on facilitera au Gouvernement roumain le paiement de ses coupons.

L'existence de quelques entreprises roumaines en France, comme c'est le cas de la Société du Crédit Minier Franco-Roumain est nécessaire et justifiées, pensons nous, celles-ci formant le complément des Sociétés à intérêts français existant en Roumanie est dont le développement et des plus intéressant pour ceux qui ont investi leurs capitaux.

Les collaborations réalisées dans d'autres pays par « Crédit Minier », nottament en Italie, en Allemagne et en Autriche, nous font espérer l'obtention du même résultat en France, pays ami et allié, avec lequel nous avons tant d'affinité.

Nous pourrons alors collaborer d'une façon plus efficace avec les ingénieurs français à la direction du Crédit Minier Franco-Roumain, leur rôle étant autrement important que celui qu'ils ont dans les Société appartenant aux grands trusts.

Dans cet espoir, en vous saluant de tout coeur, je lève mon verre à votre santé Monsieur le Président, Mesdames et Messieurs et je vous souhaite un bon voyage de retour dans votre grand et noble pays, en vous priant de garder un bon souvenir de votre séjour parmi nous.

11. *Mr. l'Ingénieur inspecteur général I. Vardala, Directeur général des Ports et Communications par eau (le 19 Septembre 1936, à Constantza).*

La ville de Constantza et son port, qui est le plus important de Roumanie, se sont vêtus aujourd'hui de leurs plus beaux habits de fête, pour saluer et recevoir des hôtes de choix, accompagnés par leurs charmantes et gracieuses épouses.

Au nom de la Direction Générale des Ports, j'exprime le grand plaisir et l'honneur que nous ressentons de compter parmi nous les représentants si qualifiés et de si haute valeur de la technique française, technique dont l'éloge n'est plus à faire, et d'avoir eu ainsi l'occasion de leur montrer, quoique beaucoup trop rapidement, les travaux que nous mêmes, les ingénieurs roumains, avons pu réaliser dans un domaine des plus difficiles et délicats, celui de la construction et de l'outillage d'un grand port maritime, moderne.

Pour les collègues qui voudraient s'intéresser de plus près à des questions de détail, relativement à ces travaux, je tiens à les assurer qu'ils n'auront qu'à s'adresser ultérieurement à nous, pour obtenir toutes les explications voulues, accompagnées des plans, mémoires ou statistiques nécessaires.

Avant de finir, je tiens à assurer nos chers collègues ainsi que leurs aimables épouses qu'ils sont, en Roumanie, entourés de coeurs remplis de sympathie et d'estime pour le beau pays de France, ainsi que pour les autres pays dont quelques uns de nos collègues sont les ressortissants, et c'est avec ces sentiments que je lève mon verre à leur intention, je bois à leur santé et leur souhaite de passer encore, parmi nous, de longs jours, joyeux, pleins de soleil et d'entrain.

Vive les ingénieurs civils de France ainsi que leurs valeureux président.

12. *Mr. le Général G. C. Vălleanu (le 20 Septembre 1936 à Sinaia).*

C'est au triste privilège de l'âge, que je dois l'honneur de présider cette agape collégiale et de vous exprimer au nom de nous tous, au moment de votre départ, les regrets de vous avoir eu, pour si peu de temps, parmi nous.

C'est au même privilège, étant ici le plus âgé des anciens élèves de l'Ecole Polytechnique de Paris, que je prends la parole pour vous dire toute la reconnaissance et l'affection que nous avons pour votre grand pays, qui avec une générosité sans pareille, nous a ouvert depuis longtemps, toutes grandes, les portes de ses institutions culturelles, à nous ses frères de même origine, restés perdus entre d'autres nationalités, sur les bords du Danube et aux pieds de ces magnifiques Carpathes, qui vous entourent de leur beauté.

Messieurs, de tout temps la France a été pour toute l'humanité, un foyer de lumière. Pour nous, l'attraction de ce foyer lumineux a été plus grande et elle a commencé à agir vers le commencement du siècle dernier, quand la masse de notre peuple, était encore plongée comme culture, dans la plus grande obscurité.

Je ne sais si d'autres roumains avaient fait leur instruction en France, avant celui qui le premier avait été autorisé de suivre les cours de l'Ecole Polytechnique et cela date depuis longtemps, depuis 103 ans.

Il y a quelques années, à l'occasion du Centenaire de cette école, un comité a dressé la liste avec les noms des étrangers qui avaient suivi les cours pendant ce laps de temps. Parmi les roumains, le premier qui a été admis en 1833, c'est *Nicolas Nicolesco*. Rentré dans son pays, cet ancien élève de cette grande école, s'est assez distingué pour arriver à être Ministre de l'Instruction Publique, à l'époque de la réunion des deux Principautés Danubiennes: la Valachie et la Moldavie, sous le Prince Couza et comme tel, il a eu l'honneur de signer le Manifeste de ce Prince aux Roumains, dans lequel il leur annonçait cette Union pour l'éternité.

Messieurs, d'autres roumains ont suivi depuis, les cours de cette école et dans d'autres grandes écoles de France. Vous saurez Messieurs que c'est à ceux-ci, aux générations qui ont fait non seulement leur instruction dans votre pays, mais ils ont gagné aussi les qualités de coeur de votre peuple: l'amour du progrès et le patriotisme; c'est grace à eux que notre pays a prospéré, s'est développé, s'est agrandi; c'est grace à eux et à l'armée forgée par, eux, que notre pays a gagné son Indépendance, est devenu un Royaume important et enfin, avec le concours de la France, est devenu la Grande Roumanie.

Vous comprenez donc Mesdames et Messieurs, le bonheur que nous avons ressenti de vous voir parmi nous, vous les représentants de la grande science de l'ingénieur et nos regrets avec lesquels nous nous séparons de vous.

Vous irez en partant d'ici dans d'autres pays, où certainement vous trouverez un accueil tout aussi chaleureux qu'ici, peut-être même plus; mais nulle part vous n'occuperez la place que vous avez gagné dans nos coeurs.

Si pendant vos visites, pendant ces courses un peu précipitées, dans notre pays, vous avez eu, Messieurs les ingénieurs, quelques sujets de contrariété, je m'adresse à ces dames pour les prier d'intervenir en notre faveur et d'atténuer par leur gentillesse, cette impression. Je lève donc ce verre pour vous Mesdames, vous remerciant d'avoir accompagné vos maris dans cette excursion en Roumanie, nous laissant ainsi le souvenir de vos charmes qui certainement a interrompu la monotonie des préoccupations trop techniques, donc arrides, de ces Messieurs.

Messieurs, nous vivons dans une époque de luttes sociales. La société actuelle tend à évoluer. Quelque soit le résultat de cette évolution, je suis convaincu que la science technique de l'ingénieur dominera toujours comme elle a dominé le monde, des temps les plus reculés, car c'est elle qui assurera toujours, le progrès et le bien-être de l'humanité. Aussi je ne bois pas à la prospérité de cette science, car pour moi, cette prospérité est sans limites. Je bois Messieurs, pour la prospérité de votre Association; pour vous Messieurs, les détenteurs de cette

science; pour votre éminent Président, Monsieur *A. Jacobson* qui bien connu par ses travaux et sa grande science technique, nous a donné le plaisir de se révéler pour nous, sous un autre aspect. Au banquet de l'Athénée Palace il s'est révélé comme un fin ciseleur de la parole, car son discours à ce banquet, a été joyau ciselé avec la plus grande finesse.

Enfin Mesdames et Messieurs, je lève ce verre pour la France, ce grand pays, heureux de posséder des éléments de science tels que vous, capables de faire progresser l'humanité.

13. *Mr. l'Ingénieur A. Dinopol (le 20 Septembre 1936, à Sinaia).*

Je suis particulièrement sensible à l'honneur qui me revient de vous saluer au nom du groupe roumain de l'association amicale des anciens élèves de l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris et vous présenter les hommages des mineurs roumains.

C'est avec un double sentiment de profond contentement mais en même temps de tristesse que je prends la parole à cette table collégiale.

Sentiment de contentement... car c'est un fait rare de voir réunis au même moment dans notre Roumanie un nombre si imposant d'hommes de science, d'éminents ingénieurs, de grands réalisateurs, que la France amie nous envoie.

Sentiment de tristesse, car en vous regardant, chers camarades de France, tout un flot de souvenirs étouffe mon cœur et ma pensée.

J'ouvre le grand livre de la vie, je tourne les pages et m'arrête pour un instant à la page d'il y a plus de trente ans.

Je revois Paris, l'Ecole des Mines, les camarades, le quartier latin, je vis encore les heures délicieuses de travail, d'effort, d'espoir, mais en mesurant l'espace parcouru et le temps écoulé, c'est le crépuscule d'une vie qui m'apparaît à l'horizon... c'est la vie qui passe.

Vous avez visité la Roumanie, jeune pays en plein essor, vous avez vu nos blondes et abondantes moissons, le pétrole qui coule à flot, l'or qui fascine et enivre, le sel et le charbon, nos usines utilisées selon les derniers progrès de la science,

enfin du travail, du travail partout, du travail constructeur. Nous voulons par nos efforts, par un travail soutenu et de chaque instant, bâtir des fondements inébranlables à notre chère et grande Roumanie.

Et alors, chers camarades de France, en rentrant chez vous, dites à nos amis de la-bas, dites leur bien que vous avez vu un pays riche comme dans les contes, un peuple sobre et travailleur avide de liberté de paix et de progrès et par dessus tout dévoué jusqu'au sacrifice aux grandes amitiés.

Je bois à la gloire éternelle des grandes Ecoles de Paris. Monsieur le Président, chers collègues français, je lève mon verre en votre honneur.

14. *Mr. le Général Șt. Burileanu (le 20 Septembre 1936, à Sinaia).*

Ancien polytechnicien et docteur ès sciences mathématiques de Paris, je dois à ces titres, l'insigne honneur de saluer ici, au milieu des magnifiques paysages des Carpathes roumains, les illustres représentants des ingénieurs français.

Laissez-moi donc vous souhaiter après tant d'autres la bienvenue et vous dire combien nous sommes heureux de vous recevoir parmi nous.

C'est, Messieurs, un lieu commun pour l'Amphitrion, de vanter l'hospitalité de son logis. Je n'y tomberai pas. Mais j'ose croire que nulle part, un Français ne saurait trouver un cœur plus ouvert et un accueil plus sincère et plus affectueux que chez nous. Il n'en pourrait pas être autrement, Messieurs.

Chez nous on aime la France comme une seconde patrie, puisque nous lui sommes attachés par mille liens indissolubles, qui plongent leurs racines dans le passé le plus lointain.

Sans parler de l'influence heureuse que l'art, la littérature, la science et toute la civilisation française ont exercé sur notre esprit, qui a été ainsi façonné suivant le vôtre, l'histoire, est là, qui témoigne qu'aux heures les plus critiques de notre pays, c'est le bras invincible de la France qui est venu à notre secours. Votre noble pays, soldat toujours fidèle du droit et de la justice parmi les peuples, n'a jamais été étranger à nos souff-

frances. Si quelquefois, des conjonctures historiques sont venues attirer l'attention de vos grands politiques sur notre pays, c'est aussi et c'est toujours la voix du sang, et l'appel de la race, car Messieurs nous nous enorgueillissons d'appartenir à la même souche que vous, et au milieu de la mer slave où le sort nous a jetés, c'est la conscience de notre origine latine qui nous a empêchés de sombrer.

Vous avez Messieurs visité quelques régions de la Roumanie. Vous n'y avez certes pas rencontré les splendides réalisations de votre grand pays. Nous vous prions de ne pas oublier que notre pays n'a recouvré son entière indépendance que depuis un demi-siècle. Il a passé par des vicissitudes imméritées, qui lui ont ravi les moyens de se développer librement. Nous faisons cependant des efforts pour gagner le temps perdu, et dans cette voie ardue, nous avons trouvé dans la France le concours le plus précieux et le plus efficace. C'est à un Français que nous devons la construction de notre port de Constantza; c'est aussi à une Société métallique française que le pont sur le Danube doit son existence. Et combien d'autres travaux auxquels les ingénieurs français y ont mis la main, et où le génie de votre pays a laissé une empreinte ineffaçable.

Certainement, il nous reste beaucoup à faire dans tous les domaines et nous faisons de notre mieux pour nous rattraper. Nos ingénieurs, dont la plupart sont sortis de vos grandes écoles, ou leurs sont affiliés par leurs études, s'y appliquent avec un dévouement et un zèle à toute épreuve, ayant toujours devant les yeux l'image radieuse de la France.

L'art des ingénieurs, Messieurs, avec ses applications infinies, est peut-être celui auquel l'humanité est redevable de ses transformations les plus profondes et de ses progrès les plus inespérés. Sans vouloir entonner un hymne à son endroit, nous pouvons affirmer, sans crainte d'être contredits, qu'il n'en est pas de plus nobles et que l'on doit se sentir fier de lui appartenir.

C'est pourquoi Messieurs, permettez-moi de lever mon verre d'abord pour vous, nos illustres hôtes, qui nous avez

fait l'honneur de nous visiter, ensuite pour la prospérité de la France, la sauvegarde inébranlable de la paix, dont la force et la grandeur intéressent toutes les nations et aussi Messieurs, à l'éminent citoyen qui dirige actuellement les destinées de la France, et qui est lui-aussi un polytechnicien, à Mr. *Lebrun*, le Président de la République Française.

15. *Mr. l'Ingénieur Nicolae G. Caranfil, Sous-sécretaire d'État (le 20 Septembre 1936, à Snagov).*

Vous êtes à la fin de votre séjour en Roumanie. Dans le court délai que vous avez passé dans notre pays, on vous a montré quelques unes de nos réalisations techniques. Je suis heureux de pouvoir saluer ici quelques représentants de l'ancienne génération, qui ont forgé notre édifice technique: Mrs.: *N. P. Ștefănescu, Gr. Stratilescu, Constantin D. Bușilă, I. Vardala* et autres de la nouvelle génération.

Vous avez eu la possibilité malgré la brièveté de votre séjour, de constater notre admirable inventaire comme matériel humain et comme ressources naturelles d'énergie.

Cependant des vicissitudes historiques ont empêché la mise en valeur et l'essor de ce pays.

Il n'y a que 70 ans, à la suite de la guerre contre les Turcs, que notre pays, limité à cette époque — là aux deux provinces — la Valachie et la Moldavie — en gagnant son indépendance pût disposer librement de sa destinée.

Presque sans industrie, dépourvu de routes, ne connaissant pas le chemin de fer, avec un outillage technique réduit, c'est ça l'image de la Roumanie au milieu du XIX-ème siècle. Pourtant toutes les puissances créatrices ont été mobilisées et les efforts unanimes ont abouti à ce merveilleux résultat d'édifier un pays qui suit la marche de la civilisation dans le concert des pays européens.

Le rythme de création, d'ascension s'est accéléré davantage depuis 1920. En voici quelques chiffres:

En 5 ans le nombre des immeubles a augmenté à Bucarest de trois mille annuellement.

L'industrie pétrolifère est arrivée à une production de plus de 8.000.000 tonnes annuellement.

La raffinerie du Crédit Minier, que vous avez eu l'occasion de visiter et qui est une des plus belles de l'Europe représente encore une prevue de nos possibilités techniques.

Je le répète: tout ce qu'on voit c'est le résultat de la mise en oeuvre d'un excellent capital humain et de grandes ressources naturelles.

Mais on ne peut faire le bilan des réalisations matérielles sans remarquer, que si tous les efforts de la nation ont été concentrés vers le même idéal, cela a été possible grâce à la compréhension des hommes qui ont gouverné et de ceux qui conduisent aujourd'hui le pays, des problèmes d'ordre social.

Bien avant, sans être poussés par des menaces intérieures ou extérieures, nos gouvernements ont graduellement maintenu un équilibre social sans lequel le maintien de l'ambiance de paix sociale indispensable aux périodes d'organisation est impossible.

L'expropriation des latifundiaires — une importante oeuvre sociale — qui d'ailleurs a imposé de grands sacrifices économiques — a été réalisée par l'appui et le consentement des propriétaires latifundiaires mêmes, pratiquement sans dédommagement; de même la conversion des dettes a été votée aussi par les représentants de ceux qui consentaient au transfer et à la réduction de leur avoir.

Cette maison de repos pour les employés de la Société Générale du Gaz et de l'Électricité a été fondée, en partant de l'intention qu'elle soit utilisée également par tous les employés de la Société sans restriction d'hierarchie, car nous croyons que dans cette ambiance de soleil, de belle vue et de sportivité se forge mieux l'idéal de collaboration de tous ceux qui travaillent dans notre entreprise d'utilité publique; et nous croyons que ce résultat nous l'avons atteint.

Messieurs, en partant d'une telle conception nous espérons que notre chemin vers le progrès ne sera jamais entravé, ni par manque de ressources, ni par l'ostilité sourde de ceux

qui ne sont pas appelés au bonheur d'une pays plein de richesses, dont peuvent et doivent profiter tous les citoyens.

C'est pour cela que je me fais un plaisir de vous donner un rendez-vous en Roumanie d'ici en 10 ans, afin que vous puissiez vérifier nos espérances légitimes.

Je lève mon verre à la prospérité de la « Société des Ingénieurs Civils de France », dont j'ai l'honneur de faire partie depuis 15 ans, je bois aussi à la santé de M-me *Jacobson*, qui représente ici l'admirable femme française, je vous souhaite un bon voyage et je ne doute pas qu'en rentrant en France, vous garderez un peu de l'image de ce pays, où il y a tant de coeurs qui battent en unisson avec les vôtres, pour un idéal de haute humanité et de progrès.

INFLUENȚA TORSIUNII GRINZILOR ÎN CALCULUL PLANȘEELOR ¹⁾

de Ing. MIHAIL D. HANGAN

Grinzile sau plăcile continui ale planșeelor de beton armat se calculează de obicei ca fiind rezemate la capetele lor, ceea ce dă în primele și ultimele deschideri dimensiuni mai mari ca în deschiderile intermediare. Pentru acoperire contra încăstrărilor parțiale ce se produc mai întotdeauna, se obișnuiește a se face la proiectare pentru deschiderile marginale, un calcul dublu, socotind că s'ar putea produce la capăt în loc de simplă rezemare, o încastrare perfectă, caz iarăși depărtat de realitate. Atât ipoteza încastrării perfecte cât și cea a simplei rezemări, conduc la supradimensionarea deschiderilor marginale, supradimensionare inutilă.

Toate tabelele de grinzi continui sunt calculate în ipoteza simplei rezemări la capete, astfel cum sunt rediate tabelele Kapferer, Kleinlogel, Löser, etc., adesea din acest motiv proiectanții se feresc a se depărta de această ipoteză, când nu sunt constrânși de calculul de economie.

Cum astăzi se calculează construcțiunile din ce în ce mai riguros și se ține seama de nevoia unei dimensionări economice, ipotezele amintite nu convin, iar proiectanții adesea utilizează cifre empirice pentru dimensionarea deschiderii marginale, utilizând încastrări parțiale nejustificate sau făcând ca momentul de încastrare și momentul pozitiv al traveei de

¹⁾ Comunicare făcută la « Asociația Internațională de Poduri și Charpante » Grupul român, în ședința din 16 Februarie 1936.

capăt, adunate, să depășească cu un procent oarecare, variind în genere între 20 și 30 % momentul ce s'ar realiza prin simplă rezemare.

Studiul influenței rezistenței la torsiune a grinzilor de rezemare asupra distribuirii momentelor încovoietoare ale tuturor elementelor unui planșeu, rezolvă chestiunea pusă mai sus care e numai un caz particular al problemei generale creată prin această rezistență la torsiune.

Din ansamblul problemei, reies ca necesare următoarele studii:

1. Studiul grinzii continui pe două sau mai multe deschideri atunci când reazimele oferă rezistență la torsiune.

2. Studiul torsiunii unei grinzi ce formează reazimul unei plăci sau a unor grinzi secundare, atunci când placa sau grinzile secundare suportă sarcini de diferite naturi.

Odată cu problemele amintite se vor mai rezolva și altele ce apar ca chestiuni anexe, având aceeași natură și anume:

Determinarea momentelor de torsiune ce lucrează asupra unei grinzi de planșeu sau asupra unui cadru și provin din nervurile secundare.

Determinarea momentelor ce sunt date de nervuri secundare și acționează stâlpilor unei construcțiuni.

GRINZI CONTINUI PE REAZIME ELASTICE

O nervură secundară a unui planșeu de beton armat poate fi considerată ca o grindă continuă pe reazime elastice; este același sistem ce se regăsește la o grindă continuă rigid legată cu stâlpii pe care se reazimă. Aceeași legătură elastică se regăsește de asemenea la plăcile de beton armat; disimetria în deschideri sau în încărcări, pe două panouri vecine, aduce momente de torsiune în grinda de rezemare intermediară.

Dacă asupra unei grinzi — n — care suportă mai multe nervuri secundare, lucrează din cele două panouri vecine în dreptul unei nervuri un moment de torsiune

$$M_n = - [M_{(n+1)a} - M_{nb}] \quad (1)$$

în dreptul acelei nervuri grinda — n — va avea o rotire caracterizată prin unghiul Θ_n dat de

$$\Theta_n = k_n \frac{L_n \cdot M_n}{G \cdot J_n} \quad (2)$$

relație în care L_n este lungimea grinzii- n -

J_n , momentul de inerție la torsiune al grinzii- n -

G , modulul de elasticitate transversal al betonului

k_n un coeficient numeric depinzând de natura încărcării, și

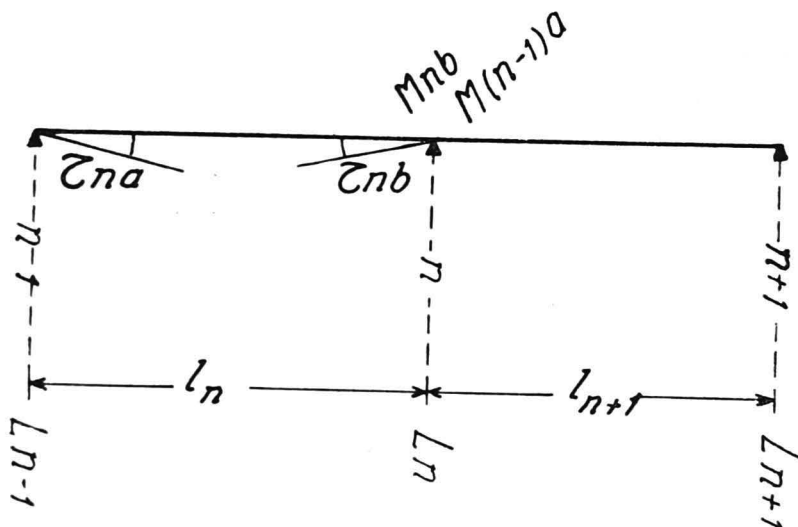


Fig. 1.

care se va stabili în cele ce urmează într'un tablou, depinzând între alte elemente și de numărul de nervuri secundare ce reazimă pe grinda- n -. Pentru cazul din Fig. 2, $k = \xi(1 - \xi)$ ceea ce dă pentru $\xi = 1/2$, $k = 1/4$ iar pentru cazul din Fig. 3 $k = 1/3$.

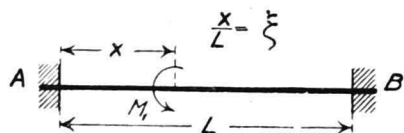


Fig. 2.

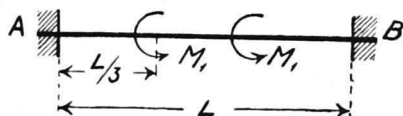


Fig. 3.

Dacă $M_{n.a.}$ și $M_{n.b.}$ sunt momentele ce se vor realiza la cele două capete ale nervurei secundare pe deschiderea- l_n -

iar $M_{(n+1)a}$ și $M_{(n+1)b}$ același elemente pentru deschiderea $-l_{n+1}$ - unghiurile de înclinare ale fibrei medii deformate ale nervurii secundare, în dreptul reazimului $-n-$ vor fi:

$$\vartheta_{nb} = \frac{l_n}{6 E I_n} [M_{na} + 2 M_{nb} + m_{nb}]$$

$$\vartheta_{(n+1)a} = \frac{l_{(n+1)}}{6 E I_{n+1}} [2 M_{(n+1)a} + M_{(n+1)b} + m_{(n+1)a}]$$

expresiile m_{na} și m_{nb} fiind pentru nervura de deschidere l_n presupusă simplu rezemată reacțiunile suprafeței de momente provenind din încărcări exterioare, divizate prin $l/6$

$$m_{na} = \frac{A_n}{l_n/6} = \frac{1/l_n \int_0^{l_n} \mathfrak{M}(l_n - x) dx}{l_n/6} = \frac{6}{l_n^2} \int_0^{l_n} M(l_n - x) \cdot dx.$$

$$m_{nb} = \frac{B}{l_n/6} = \frac{1/l_n \int_0^{l_n} \mathfrak{M} \cdot x \cdot dx}{l_n/6} = \frac{6}{l_n^2} \int_0^{l_n} M \cdot x \cdot dx.$$

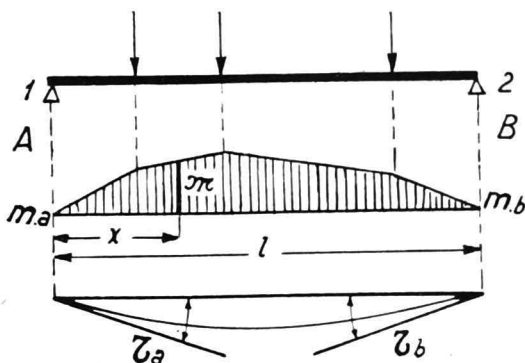


Fig. 4.

Asupra grinzii principale $-n-$ va lucra momentul de torsiune dat de relația (1) și care în punctul considerat îi va da un unghi de torsiune Θ_n , unghi care satisface relația

$$\vartheta_{(n+1)a} = - \vartheta_{nb} = \Theta_n \quad (3)$$

relație care se descompune în următoarele două

$$\begin{aligned} \frac{l_n}{6 E I_n} [M_{na} + 2 M_{nb} + m_{nb}] &= -k_n \frac{L_n (M_{nb} - M_{(n+1)a})}{G J_n} \\ \frac{l_{n+1}}{6 E I_{n+1}} [2 M_{(n+1)a} + M_{(n+1)b} + m_{(n+1)a}] &= k_n \frac{L_n (M_{nb} - M_{(n+1)a})}{G J_n} \end{aligned} \quad (4)$$

Pentru a avea o exprimare mai simplă a acestui grup notăm

$$\frac{6 k_n \cdot L_n \cdot E \cdot I_n}{G \cdot J_n \cdot l_n} = K_n \quad \frac{6 \cdot k_n \cdot L_n \cdot E \cdot I_{n+1}}{G \cdot J_n \cdot l_{n+1}} = K'_n \quad (5)$$

între K_n și K'_n existând relațiunea

$$\frac{K_n}{K'_n} = \frac{I_n \cdot l_{n+1}}{I_{(n+1)} \cdot l_n} \quad (6)$$

Grupul de relații (4) devine

$$\begin{aligned} M_{na} + (2 + K_n) M_{nb} + m_{nb} &= K_n M_{(n+1)a} \\ (2 + K'_n) M_{(n+1)a} + M_{(n+1)b} + m_{(n+1)a} &= K'_n M_{nb} \end{aligned} \quad (7)$$

Acest grup de relații exprimă continuitatea deformării nervurii secundare pe reazim.

Grupul (7) este o formă specială de exprimare, mai generală a ecuației lui Clapeyron; pentru cazuri speciale, cazuri caracterizate prin diferitele valori ce poate lua K , grupul (7) dându-ne ecuația celor 3 momente, ecuația celor 4 momente sau ecuațiile grinzii perfect încastrate.

CAZUL 1. — ECUAȚIA CELOR TREI MOMENTE.

Dacă rigiditatea grinzii de rezemare la torsiune este nulă, $J_n = 0$, $K_n = \infty$.

Această condiție introdusă în relațiile (7) dă

$$M_{nb} = M_{(n+1)a} \quad (8)$$

relație caracterizând grinzile continue.

Impărțind relațiile (7) membru cu membru după ce se trec în primul membru numai termenii ce nu conțin pe $K_n = K'_n = \infty$ se obține ecuația celor trei momente

$$\frac{l_n}{I_n} M_{na} + 2 \left[\frac{l_n}{I_n} + \frac{l_{n+1}}{I_{n+1}} \right] M_{nb} + \frac{l_{n+1}}{I_{n+1}} M_{(n+1)b} + \frac{l_n}{I_n} m_{nb} + \frac{l_{n+1}}{I_{n+1}} m_{(n+1)a} = 0 \quad (9)$$

relație care pentru grinzi continui se putea deduce dela început notând $\bar{\mathfrak{G}}_{nb} = -\bar{\mathfrak{G}}_{(n+1)a}$.

CAZUL II. — ECUAȚIA CELOR PATRU MOMENTE.

Eliminarea lui k_n între ecuațiile grupului (4) conduce la ecuația celor 4 momente

$$\frac{l_n}{I_n} M_{na} + 2 \frac{l_n}{I_n} M_{nb} + 2 \frac{l_{n+1}}{I_{n+1}} M_{(n+1)a} + \frac{l_{n+1}}{I_{n+1}} M_{(n+1)b} + \frac{l_n}{I_n} m_{nb} + \frac{l_{n+1}}{I_{n+1}} m_{(n+1)a} = 0 \quad (10)$$

ecuație ce pentru $M_{nb} = M_{(n+1)a}$ conduce la ecuația celor trei momente.

CAZUL III. — ÎNCASTRARE PERFECTĂ.

Când rigiditatea grinzii principale e infinită $J_n = \infty$ atunci $K = 0$. Grupul de relații (7) devine în acest caz

$$\begin{aligned} 2 M_{na} + M_{nb} + m_{na} &= 0 \\ M_{na} + 2 M_{nb} + m_{nb} &= 0 \end{aligned} \quad (11)$$

relații ce dau momentele de încastrare ale unei grinzi perfect încastrată la extremități.

SISTEMUL GENERAL AL ECUAȚIILOR DE CONTINUITATE.

Grupul de relații, de cea mai generală formă caracterizând o grindă continuă pe n deschideri se va obține din ecuațiile (7) dând lui n valorile dela zero la n și va fi

$$\begin{aligned}
 (2 + K'_0) M_{1a} + M_{1b} &+ m_{1a} = 0 \\
 M_{1a} + (2 + K_1) M_{1b} - K_1 M_{2a} &+ m_{1b} = 0 \\
 -K'_1 M_{1b} + (2 + K'_1) M_{2a} + M_{2b} &+ m_{2a} = 0 \\
 M_{2a} + (2 + K_2) M_{2b} - K_2 M_{3a} + m_{2b} &= 0 \quad (12) \\
 &\vdots \\
 -K'_{n-1} M_{(n-1)b} + (2 + K'_{n-1}) M_{na} + M_{nb} + m_{na} &= 0 \\
 M_{na} + (2 + K_n) M_{nb} + m_{nb} &= 0
 \end{aligned}$$

Pentru mai multă ușurință în explicații, se poate scrie tabloul coeficienților

M_1	M_{1b}	M_{2a}	M_{2b}	M_{3a}	M_{n-1}	M_n	
$(2 + K'_0)$	1	0	0	0	0	0	m_{1a}
1	$(2 + K_1)$	$-K_1$	0	0	0	0	m_{1b}
0	$-K'_1$	$(2 + K'_1)$	1	0	0	0	m_{2a}
		1	$(2 + K_2)$	$-K_2$	0	0	m_{2b}
			$-K'_2$	$(2 + K'_2)$	1	0	m_{3a}
			$-K'_{n-1}$	$(2 + K'_{n-1})$	1		m
			0	1	$(2 + K_n)$		m

De sigur că relațiile scrise nu se pretează la o rezolvare ușoară decât pentru cazuri particulare, problema astfel cum e pusă având un caracter mult prea general. Vom trece atât la cazurile ce se pot rezolva pe această cale, cât și la alte cazuri de rezolvare.

GRINDA ÎNCASTRĂȚĂ PARȚIAL, CU O SINGURĂ DESCHIDERE

În acest caz $n = 1$, grupul 12 se reduce la

$$\begin{aligned} (2 + K_0) M_{1a} + M_{1b} + m_{1a} &= 0 \\ M_{1a} + (2 + K_1) M_{1b} + m_{1b} &= 0 \end{aligned} \quad (14)$$

de unde se obțin valorile momentelor de încastrare $M_1 = M_{1a}$ și $M_2 = M_{1b}$

$$\begin{aligned} M_1 &= -\frac{m_1 (2 + K_1) - m_2}{(2 + K_0) (2 + K_1) - 1} \\ M_2 &= -\frac{m_2 (2 + K_0) - m_1}{(2 + K_0) (2 + K_1) - 1} \end{aligned} \quad (15)$$

Aceste relații permit o observație care nu e lipsită de importanță, aceea că momentul de încastrare la un capăt al unei grinzi încastrată elastic la ambele capete, crește când gradul de încastrare la celălalt capăt descrește. Momentul M_1 crește în același timp cu K_1 .

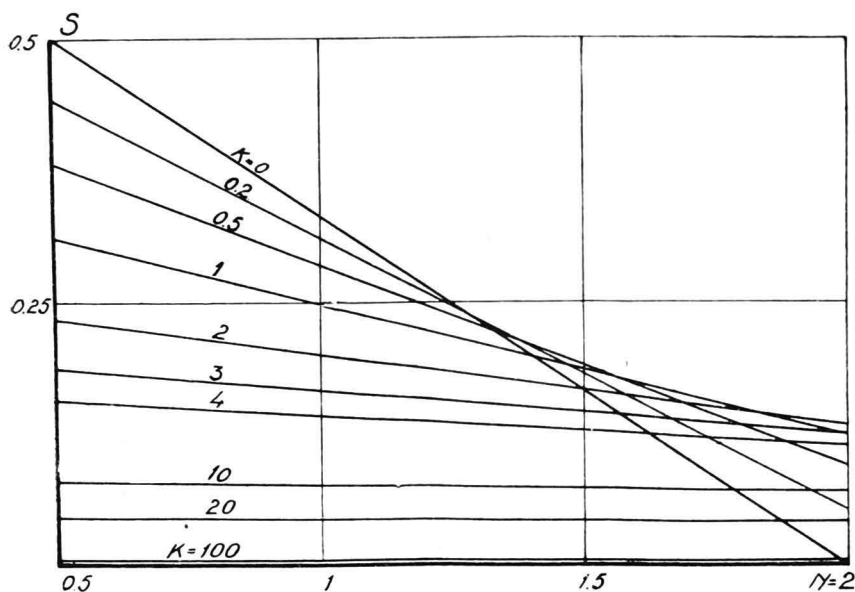
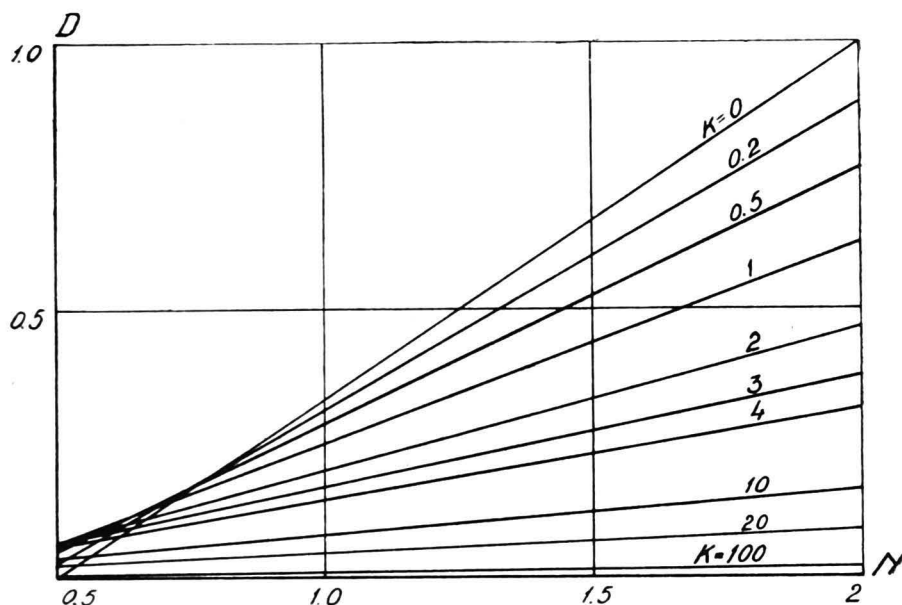


Fig. 5. — Variația lui $M_1 = -S_{m1}$

Fig. 6. — Variația lui $M_2 = -Dm_1$

Un caz obișnuit e acela în care $K_0 = K_1$.

Notând raportul $m_2/m_1 = N$, momentele de încastrare se pot scrie

$$\begin{aligned} M_1 &= -\frac{(2+K)-N}{(2+K)^2-1} m_1 = -Sm_1 \\ M_2 &= -\frac{(2+K)N-1}{(2+K)^2-1} m_1 = -Dm_1 \end{aligned} \quad (16)$$

Aceste relații dau în funcție de natura sarcinii caracterizată prin N și de natura încastrării caracterizată prin K momentul de încastrare parțială M_1 și M_2 . Valorile lui N sunt cuprinse între $0.5 \div 2$.

Se obține cazul încastrării perfecte dacă în grupul (16) se face $K = 0$. Se obține

$$\left. \begin{aligned} M_1 &= -\frac{2-N}{3} m_1 = -\frac{2m_1-m_2}{3} \\ M_2 &= -\frac{2N-1}{3} m_1 = -\frac{2m_2-m_1}{3} \end{aligned} \right\} \quad (17)$$

formule cunoscute.

Determinarea focarelor este imediată din grupul relațiilor de bază (14) care dau

$$a = \frac{l}{3 + K_0} \quad b = \frac{l}{3 + K_1}$$

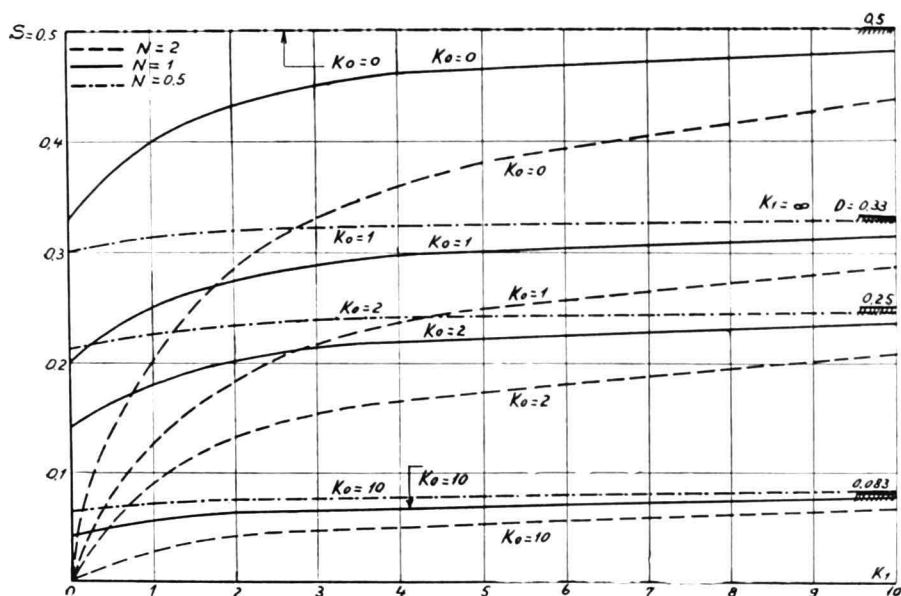


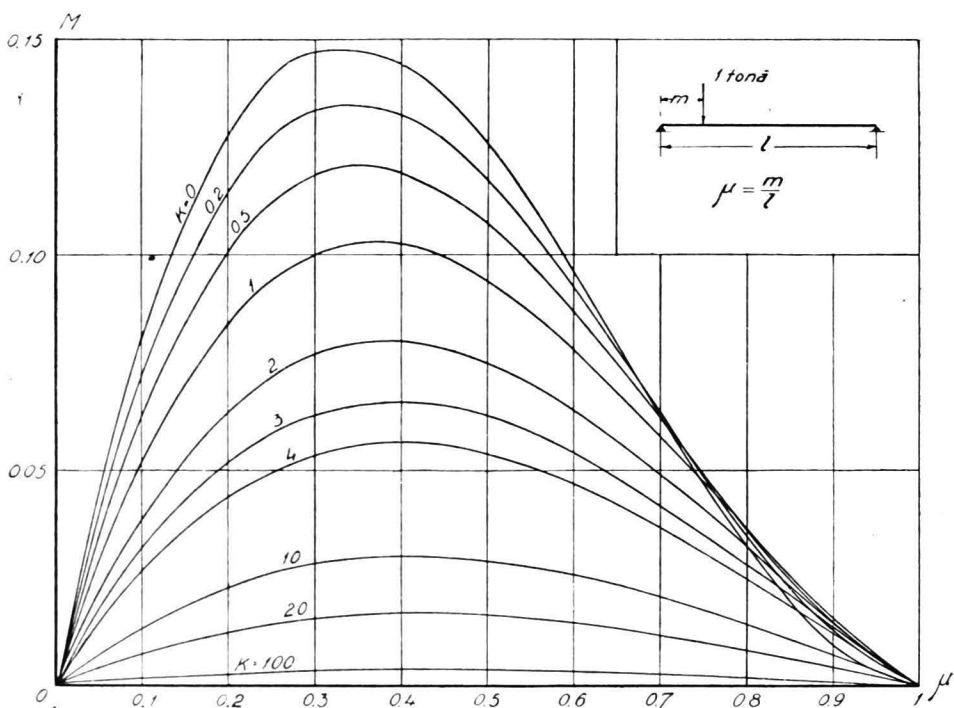
Fig. 7. — Variația lui $M_1 = -S_{m1}$ când descrește gradul de încastrare la cellalt capăt al grinzii.

Linia de influență a lui M_{1a} — sau M_{1b} — se obține cu ajutorul ecuațiilor din grupul (16) unde pentru o sarcină $P = 1$ se obține

$$m_1 = \mu (1 - \mu) (2 - \mu) l \quad m_2 = \mu (1 - \mu) (1 + \mu) l$$

$$M_1 = -\mu (1 - \mu) \frac{(2 + K) (2 - \mu) - (1 + \mu)}{(K + 1) (K + 3)} l = -A.l.$$

* * *

Fig. 8. — Linia de influență a lui M_1

Dacă $\mathfrak{S}_{10}$ este unghiul pe care îl formează fibra medie deformată cu poziția ei de înainte de deformare, în ipoteza unei rezemări fără încastrare, $M_1 = 0$, $M_2 \neq 0$, și dacă $\mathfrak{S}_1$ este același unghi pentru gradul de încastrare real, definind gradul de încastrare prin raportul

$$\varrho_1 = (\mathfrak{S}_{10} - \mathfrak{S}_1) / \mathfrak{S}_{10}$$

se va avea pentru valoarea lui ϱ_1

$$\varrho_1 = \frac{\mathfrak{S}_{10} - \mathfrak{S}_1}{\mathfrak{S}_{10}} = - \frac{2 M_1}{M_2 - m_1} = \frac{2 S}{1 + D} = \frac{2}{2 + K_1}$$

Determinarea lui ϱ_1 este de un interes cu totul particular în calculul grinzilor continui. Prima și ultima deschidere a grinzilor continui de beton armat au de obicei dimensiuni mai puternice pentru că sunt considerate simplu rezemate la

capete; toate tabelele ce se găsesc în tratate sunt alcătuite în această ipoteză.

Pentru a se ține seama în ecuațiile lui Clapeyron de încastrările parțiale, ele pot fi utilizate în același timp cu prima ecuație din grupul (14) $M_1 = -(M_2 + m_1) / (2 + K_0)$.

Pentru fiecare capăt al unei grinzi va trebui să se calculeze

$$K = 6 k \frac{E}{G} \cdot \frac{L}{l} \cdot \frac{I}{J}$$

Dacă b și h , B și H sunt dimensiunile transversale ale nervurii secundare continui 1 ÷ 2 și ale grinzei de rezemare AB , luând $E / G = 2 (1 + \varphi) = 14 / 6$, pentru un beton de calitate mijlocie coeficientul lui Poisson fiind $\varphi = 1 / 6$, valoarea lui K devine

$$K = 14 \cdot k \cdot \frac{L}{l} \cdot \frac{I}{J}$$

Făcând abstracție de armături,

$$I = 1/12 bh^3, J = B^3 \cdot H^3 / 3 \cdot 6 (B^2 + H^2)$$

$$K = 4 \cdot 2 \frac{L}{l} \cdot \frac{b \cdot h^3 (B^2 + H^2)}{B^3 \cdot H^3} \times k$$

Exemplu numeric.

Fie $L = 600$ cm, $l = 400$ cm, $b = 15$ cm, $H = 30$ cm, $B = 25$ cm, $H = 40$ cm, $k = \frac{1}{3}$. Se va avea $K = 1.9$.

Fie de asemeni grinda 1 ÷ 2 încărcată cu o sarcină uniform repartizată, p .

Dacă grinda e simplu rezemată la reazimul 2, se va avea $M_2 = 0$.

$$M_1 = - \frac{m_1}{2 + K_0} = - \frac{m_1}{3.9} = - \frac{1}{15.6} p \cdot l^2$$

Pentru încastrare identică la ambele capete

$$M_1 = - \frac{(2 + K) - 1}{(2 + K)^2 - 1} m_1 = - \frac{1}{4.9} m_1 = - \frac{1}{19.6} p \cdot l^2$$

Pentru o încastrare perfectă la capătul 2

$$M_1 = - \frac{1}{2(2 + K_0) - 1} m_1 = - \frac{1}{6.8} m_1 = - \frac{1}{27.2} p l^2$$

GRINDA CU DOUĂ DESCHIDERI

Momentele vor fi peste tot funcție de coeficienți caracterizând încastrările K .

Ecuatiile ce vor da momentele la capetele grinzilor vor fi

$$(2 + K_0) M_{1a} + M_{1b} + m_{1a} = 0$$

$$M_{1a} + (2 + K_1) M_{1b} - K_1 M_{2a} + m_{1b} = 0 \quad (21)$$

$$- K'_1 m_{1b} + (2 + K'_1) M_{2a} + M_{2b} + m_{2a} = 0$$

$$M_{2a} + (2 + K_{2b}) M_{2b} + m_{2b} = 0$$

Să admitem că e încărcată numai o deschidere, anume deschiderea a doua. Primele două relații devin

$$(2 + K_0) M_{1a} + M_{1b} = 0$$

$$M_{1a} + (2 + K_1) M_{1b} - K_1 M_{2a} = 0 \quad (22)$$

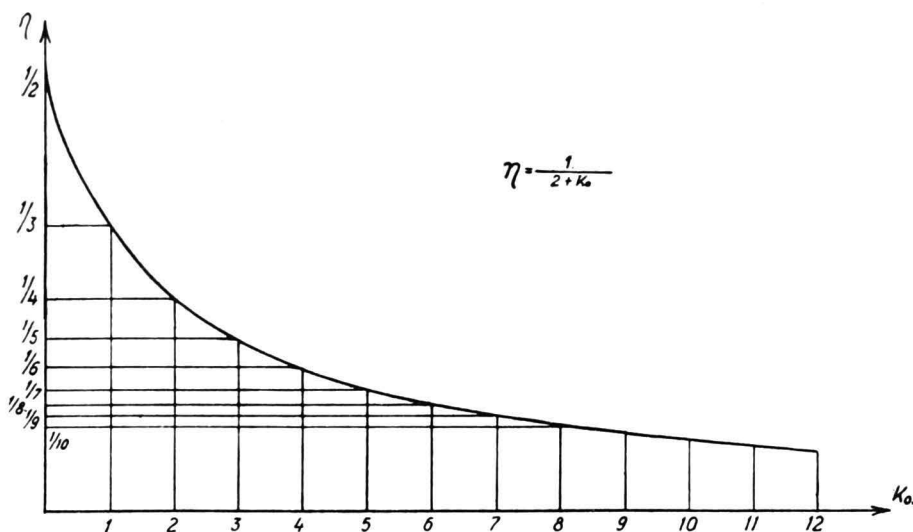


Fig. 9. — Variația coeficientului de transmitere η_1 la o grindă cu două deschideri.

din care se obține

$$M_{1a} = -\frac{1}{2+K_0} M_{1b} \quad M_{1b} = \frac{K_1(2+K_0)}{(2+K_0)(2+K_1)-1} M_{2a} \quad (23)$$

$$M_{1a} = -\eta_1 M_{1b} \quad M_{1b} = \gamma_1 M_{2a}$$

iar grupul de relații ce rezolvă sistemul devine

$$(2+K'_1-K'_1\gamma_1)M_{2a} + M_{2b} + m_{2a} = 0$$

$$M_{2a} + (2+K_2)M_{2b} + m_{2b} = 0 \quad (24)$$

Valorile momentelor de încadrare vor fi

$$M_{2a} = -\frac{m_{2a}(2+K_2)-m_{2b}}{(2+K'_1-K'_1\gamma_1)(2+K_2)-1}$$

$$M_{2b} = -\frac{m_{2b}(2+K'_1-K'_1\gamma_1)-m_{2a}}{(2+K'_1-K'_1\gamma_1)(2+K_2)-1} \quad (25)$$

Valorile astfel deduse pentru M_{2a} și M_{2b} duc la o observație importantă, anume că momentele la capetele deschiderii încărcate se află prin o rezolvare de sistem de gradul I, două

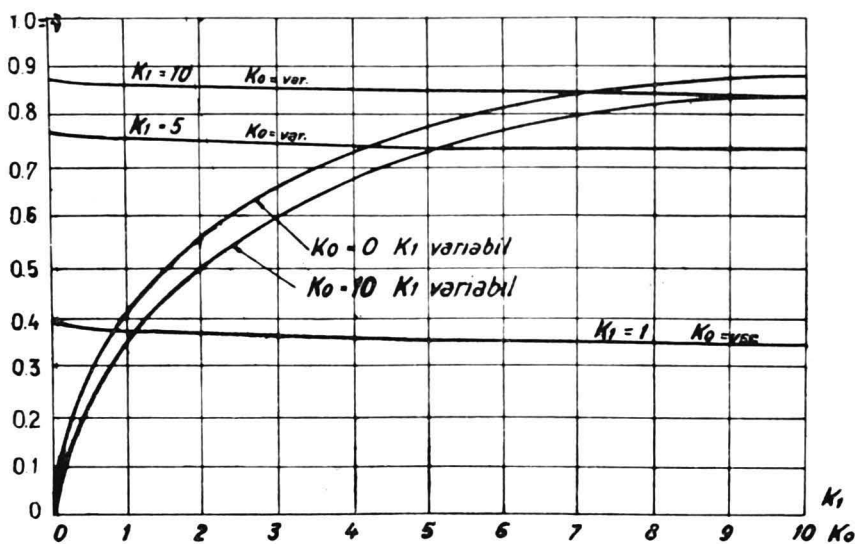


Fig. 10. — Variația coeficienților de transmitere γ la o grindă cu două deschideri.

ecuații cu două necunoscute, identic cu sistemul întâlnit la grinda încastrată cu o singură deschidere iar momentele în celelalte reazime se obțin prin o relație lineară.

Interesant este modul de transmitere a momentelor printr-o grindă de reazim sau într-o deschidere neîncărcată. S'a avut

$$M_{1a} = -\frac{I}{2 + K_0} M_{1b} = -\eta_1 M_{1b} \quad \eta = \frac{I}{2 + K_0}$$

$$M_{1b} = \gamma_1 M_{2a} = \frac{K_1 (2 + K_0)}{(2 + K_0)(2 + K_1) - I} M_{2a} \quad (26)$$

$$\gamma_1 = \frac{K_1 (2 + K_0)}{(2 + K_0)(2 + K_1) - I}$$

Din graficele întocmite se poate trage o consecință importantă, anume că coeficientul de transmitere al momentului pe un reazim γ , e funcție și de alcătuirea celorlalte reazime, influența celorlalte reazime e însă foarte mică.

Am dat în detaliu curbele ce arată variația momentelor și coeficienților de transmitere, pentru a da o idee clară de rostul și importanța unei asemenea legături între grindă și nervura secundară; făcând peste tot $K = \infty$ se vede cum se schimbă diagramele de momente în cazul grinzilor continui obișnuite.

Adesea se mai poate prezenta un caz, acela în care se poate admite $M_{1a} = 0$ $M_{2b} = 0$.

Momentele lângă reazimul mijlociu devin

$$M_{1b} = -\frac{m_{1b} (2 + K'_1) + m_{2a} K_1}{(2 + K_1)(2 + K'_1) - K_1 K'_1} =$$

$$= -\frac{(2 + K'_1) - N_1 K_1}{(2 + K_1)(2 + K'_1) - K_1 K'_1} m_{1b} \quad (27)$$

$$M_{2a} = -\frac{m_{1b} K'_1 + m_{2a} (2 + K'_1)}{(2 + K_1)(2 + K'_1) - K_1 K'_1} =$$

$$= -\frac{K'_1 + N_1 (2 + K_1)}{(2 + K_1)(2 + K'_1) - K_1 K'_1} m_{1b}.$$

CAZUL GENERAL

Cazul general al nervurii secundare cu un număr mare de deschideri nu este cel mai des întâlnit în practică deoarece e indicat a se ține seama de rigiditatea grinzilor de rezemare numai la construcțiuni importante, poduri, platelaje grele, etc. când sunt puține grinzi principale iar amortizarea momentelor când trec printr'un reazim sau dela un reazim la altul este foarte puternică.

Să admitem încărcată numai deschiderea de ordin p . Ecuațiile ce vor da momentele la capetele deschiderii vor fi

$$\begin{aligned} -K'_{(p-1)} M_{(p-1)b} + (2 + K'_{p-1}) M_{p,a} + M_{pb} + m_{pa} &= 0 \\ M_{pa} + (2 + K_p) M_{pb} - K_p M_{(p+1)a} + m_{pb} &= 0 \end{aligned} \quad (28)$$

După cum se vede, un grup de 2 ecuații cu necunoscutele M_{pa} și M_{pb} la care trebuie să eliminăm întâiu pe $M_{(p-1)b}$ și $M_{(p+1)a}$.

Vom proceda ca la ecuația cu două câmpuri, plecând dela prima și ultima deschidere și se va avea

$$\begin{aligned} M_{1a} &= -\frac{1}{2 + K'_0} M_{1b} = -\eta_1 M_{1b} \\ M_{2a} &= -\frac{1}{2 + K'_1 - K'_1 \gamma_1} M_{2b} = -\eta_2 M_{2b} \\ M_{pa} &= -\frac{1}{2 + K'_{p-1} - K'_{p-1} \gamma_{p-1}} M_{pb} = -\eta_p M_{pb} \\ &\vdots \\ M_{1b} &= \frac{K_1 M_{2a}}{2 + K_1 - \eta_1} = \gamma_1 M_{2a} \\ M_{2b} &= \frac{K_2 M_{3a}}{2 + K_2 - \eta_2} = \gamma_2 M_{3a} \\ M_{(p-1)b} &= \frac{K_{p-1}}{2 + K_{(p-1)} - \eta_{p-1}} M_{pa} = \gamma_{n-1} M_{pa} \end{aligned} \quad (29)$$

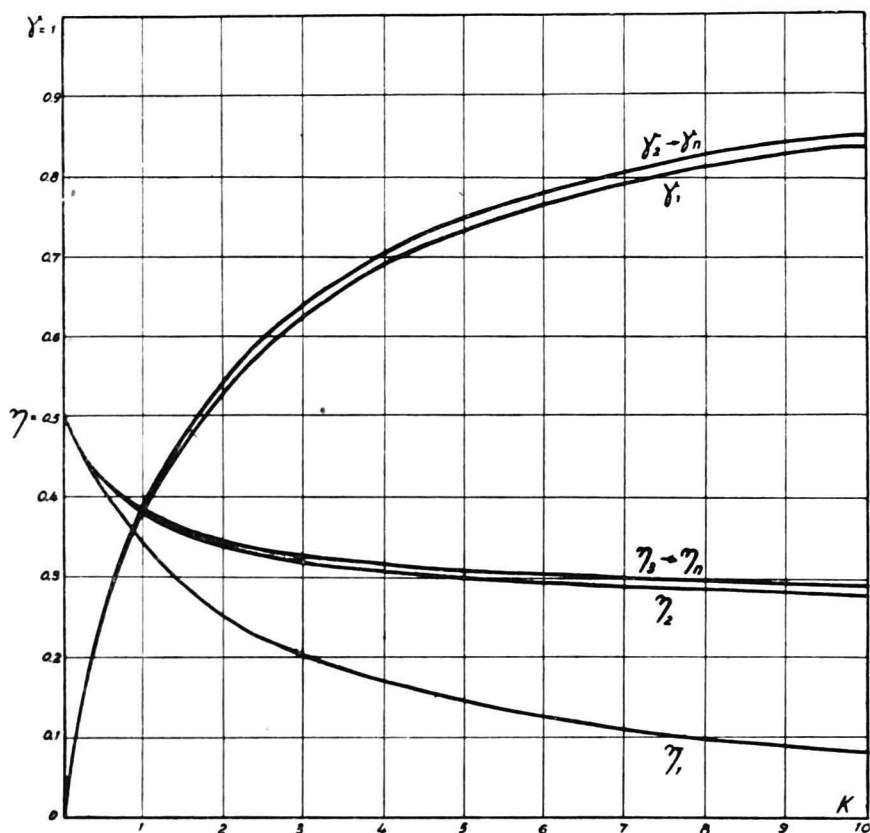


Fig. 11. — Variația coeficienților de transmitere a momentelor.

Un grup identic de recurență se va stabili pentru partea a doua a grinzii continue și care va fi

$$M_{nb} = -\frac{1}{2 + K_n} M_{na} = -\eta'_n M_{na}$$

$$M_{(n-1)b} = -\eta'_{n-1} M_{(n-1)a}$$

(30)

$$M_{na} = \frac{K'_{n-1}}{2 + K'_{n-1} - \eta'_{n-1}} M_{(n-1)b} = \gamma'_{n-1} M_{(n-1)b}$$

$$M_{(n-1)a} = \gamma'_{(n-2)} M_{(n-2)b}$$

Pentru o ușoară aplicare a acestor coeficienți se poate face tabloul

	l_1	l_2	l_3	l_p	l_{n-1}	l_n
Transmitere						
←	η_1	η_2	η_3	η_p	η_{n-1}	η_n
→	η'_1	η'_2	η'_3	η'_p	η'_{n-1}	η'_n
←		γ_1	γ_2			
→		γ'_1	γ'_2			
				γ_p		
				γ'_p		
					γ_{n-1}	
					γ'_{n-1}	

De această dată grupul de relații ce rezolvă sistemul devine

$$[2 + K'_{(p-1)} - K'_{(p-1)} \gamma'_{(p-1)}] M_{pa} + M_{pb} + m_{pa} = 0 \quad (31)$$

$$M_{pa} + (2 + K_p - K_p \gamma'_p) M_{pb} + m_{pb} = 0$$

Aplicație. Să admitem o grindă cu 5 deschideri pentru care se poate lua la toate reazimele $K=2$ și în care va fi încărcată deschiderea 3. Se va avea

$$\begin{array}{llll} \eta_1 = 0.25 & \eta_2 = 0.34 & \eta'_4 = 0.34 & \eta'_5 = 0.25 \\ \gamma_1 = 0.53 & \gamma_2 = 0.545 & \gamma'_3 = 0.545 & \gamma'_4 = 0.53 \end{array}$$

Ecuatiile 31 devin

$$2.91 M_{3a} + M_{3b} + m_{3a} = 0$$

$$M_{3a} + 2.91 M_{3b} + m_{3b} = 0$$

$$M_{3a} = - \frac{2.91 m_{3a} - m_{3b}}{7.47} \quad M_{3b} = - \frac{2.91 m_{3b} - m_{3a}}{7.47}$$

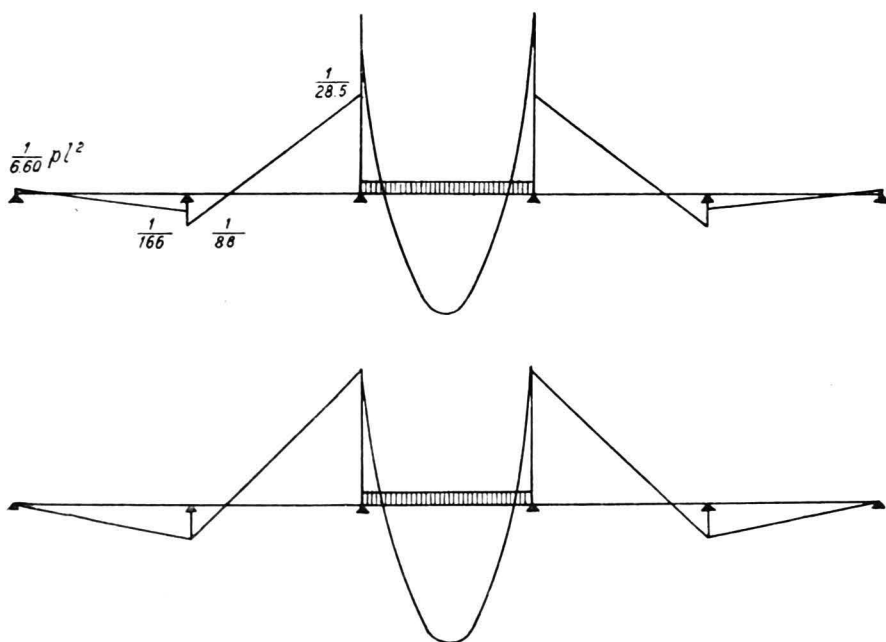


Fig. 12. — Diagrama momentelor pentru o grindă cu 5 deschideri în ipoteza reazimelor elastice $K = 2$ și în ipoteza continuității perfecte.

Să admitem sarcina uniform repartizată p

$$m_{3a} = m_{3b} = 1/4 p \cdot l^2$$

$$M_{3a} = M_{3b} = \frac{1}{3.9} m_{c1} = -\frac{1}{15.6} p l^2$$

$$M_{2b} = M_{4a} = -1/28.5 p l^2$$

$$M_{2a} = M_{4b} = 1/88 p l^2$$

$$M_{1b} = M_{5a} = 1/166 p l^2$$

$$M_{1a} = M_{5b} = -1/660 p l^2$$

iar la o grindă continuă s'ar fi avut

$$M_{1a} = M_{5b} = 0$$

$$M_{1b} = M_{2a} = M_{4b} = M_{5a} = \frac{1}{76} pl^2$$

$$M_{2b} = M_{3a} = M_{3b} = M_{4a} = -\frac{1}{19} pl^2$$

Se vede din cele de mai sus, descreșterea extrem de puternică a momentelor dela o deschidere la alta; se mai observă de asemeni că momentele în deschiderea încărcată sunt sensibil crescute când se ține seama de elasticitatea reazimelor.

(Va urma)

I. B. C. D.

INSTITUTUL ROMÂN PENTRU BETOANE, CONSTRUCȚII
ȘI DRUMURI

(Deschiderea sesiunii de toamnă 1936)

Conferința d-lui Prof. Ing. C. C. Teodorescu, Rectorul Școalei Politecnice
din Timișoara:

« *Preciziunea încercărilor de laborator pentru ciment* ».

Prezidează d-l N. Vasilescu-Karpen, Rectorul Școalei Politecnice « Regele
Carol II ».

Prezenți d-nii: Prof. Ing. Const. D. Bușildă, Președintele Soc. Politecnice,
Prof. Ing. Ion Ionescu, Prof. Ing. D. Germani, Prof. Ing. C. Budeanu, Inginer
Pascal Zlatco, Ing. H. Theodoru, Ing. Nicolaescu, Dr. Steopoe, Ing. Sola-
colu, etc.

D-l Președinte, declarând deschisă sesiunea de toamnă, dă cuvântul d-lui
Prof. Ing. C. C. Teodorescu care în introducere face reflexiuni asupra pre-
ciziei limitate și relative a spiritului și mijloacelor omenești, dând exemple
atât din alte ramuri științifice cât și chiar din viața de toate zilele.

Intrând în subiectul conferinței sale arată că și preciziunea încercărilor
asupra cimentului este supusă acelorași defecte organice naturale, însă dacă
nu se poate ajunge la o precizie absolută, totuși ea se poate mări prin
perfecționarea încercărilor eliminând cauzele care le degradează.

În special pentru rezistențele la tracțiune și compresiune ale mortarului
de ciment încercările făcute în laboratorul Școalei Politecnice din Timișoara
conform normelor germane și române arată abateri respectiv de circa 2,5
kg/cm² și 30 kg/cm² care variază după modul de conservare al probelor și
după modul lor de confecționare și procentual revin la 6—7% din rezisten-
țele la tracțiune și compresiune.

Aceste abateri destul de importante, datorite impreciziei încercărilor,
fac ca mai ales la tracțiune, unde rezistențele cerute sunt mai la limita
perfecțiunii fabricațiunii actuale, unele cimenturi să nu satisfacă caetele de
sarcini oficiale și să fie refuzate cu toate că rezultatul insuficient poate fi
datorit și impreciziei încercărilor.

De aci necesitatea de a studia perfecționarea preciziei actuale a încercărilor pentru care s'au început de curând studii internaționale conduse de marele savant Le Chatellier, care au ajuns în parte cam la aceleași rezultate ca cele expuse de conferențiar.

Problema este însă necomplet rezolvată și este locul ca și țara noastră să ia parte la aceste studii internaționale pentru a se ajunge la norme standard între națiuni.

D-l conferențiar termină făcând apel la laboratoarele și fabricile de ciment să-i pună la dispoziție rezultatele încercărilor pe un an de zile spre a adânci studiile sale de până acum.

D-l *Președinte* mulțumește pentru interesanta comunicare și admite ca I. B. C. D. să patroneze această anchetă științifică de foarte mare utilitate atât pentru consumatorii cât și producătorii de ciment, punându-se în legătură și cu comisiunea internațională de studii.

D-nii Ing. *M. Vasiliu* și *H. Teodoru* arată că vor pune la dispoziție cu plăcere rezultatele încercărilor lor pentru ca d-l Prof. Ing. *C. C. Teodorescu* să calculeze proporția abaterilor respective și a ajuta astfel studiul mijloacelor pentru mărirea preciziei încercărilor.

SUMARELE REVISTELOR

« LE GÉNIE CIVIL », Tomul CVIII, Anul 1936, Nr. 5 din 1 August: *A. Métral*, Un aspect particular al luptei contra sgomotului. Insonorizarea avioanelor (urmare și sfârșit). — *Ch. Berthelot*, Marile gaze pentru producția gazului de apă. — Tunelul din insula Yerba Buena, legând San-Francisco cu Oakland (California). — Radiometalografia sudurilor.

Idem, Nr. 6 din 8 August: *Paul Razous*, Tratatamentul apelor uzate înaintea vărsării lor în cursurile de apă. — *I. Picard* și *F. Nouvion*, Intreținerea motoarelor de tracțiune electrică în atelierele Drumurilor de fier ale Statului. — *Max Jacobson*, Viaductul în beton armat dela Elsa (Spania). — Aliajele fuzibile sub 100°. Aliajul cu indium, fuzibil la 47°.

Idem, Nr. 7 din 15 August: *Henry Martin*, Nouile motrice de mare capacitate ale Drumurilor de fier ale Statului. — *Jaques Dumas*, Instalațiile sportive realizate la Berlin pentru a XI-a olimpiadă. — *Paul Razous*, Tratatamentul apelor uzate înaintea deversării lor în cursurile de apă (urmare). — *P. Marécaux*, Exploatarea șisturilor bituminoase toarciene făcută posibilă prin hidrogenare.

Idem, Nr. 8 din 22 August: *Marcel Cayla*, Lărgirea pentru patru căi a viaducului dela Meudon, pe linia Paris-Montparnasse la Versailles. — *Michel Adam*, Progresele tehnice ale măsurilor și dispozitivelor de protecție radioelectrică. — *Paul Razous*, Tratatamentul apelor uzate înainte de a fi deversate în cursurile de apă (urmare și fine). — Zăcămintele franceze de pământuri decolorante.

Idem, Nr. 9 din 29 August: *E. Coen Cagli*, Acțiunea valurilor de furtună asupra digurilor maritime cu perete vertical. — *Michel Adam*, Progresele tehnice ale măsurilor și dispozitivelor de protecție radioelectrică (urmare și fine). — *C. Kunz*, *E. Fontanellaz* și *P. Haller*, Tratatamentul electrică a betonului pentru a se evita înghețarea și a permite betonajul în timpul iernei. — *P. Larthomas*, Comparatie între calea Vignole și calea cu dubla ciupercă.

L. B.

« REVUE GÉNÉRALE DE L'ELECTRICITÉ », Vol. XL, 1936, Nr. 5 din 1 August: *F. Pollaczek*, Propagarea fenomenelor electromagnetice în mediile cu structură cilindrică (urmare și sfârșit). — *M. Durepaire* și *A.*

Perlat, Instalațiune de comandă la distanță fără fir-pilot, în zona de curent continuu a Companiei pariziene de Distribuție a Electricității.

Idem, *Nr. 6 din 8 August*: *J. Kopeliovici și P. Fourmarier*, Studii cu oscilograful catodic, relative la propagarea undelor în rețelele electrice și la pătrunderea lor în înfășurările mașinilor electrice. — *L. Roy*, Despre sistemul de unități Giorgi M. K. S. — *H. Josse*, Protecția contra incendiilor a centralelor electrice și posturilor de transformare.

Idem, *Nr. 7 din 15 August*: *P. Perkis*, Studiul unui caz particular de eroare de măsură a energiei electrice pe înaltă tensiune. — *J. Kopeliovici și P. Fourmarier*, Studii cu oscilograful catodic, relative la propagarea undelor în rețelele electrice și la pătrunderea lor în înfășurările mașinilor electrice (urmare și sfârșit). — *D. Denis*, Postul de Transformare dela Creney al Societății de transport de energie electrică din « Île de France ». — *R. de Lacretelle*, Noțiunea de distribuție publică și cea de beneficiari ai unei distribuții publice de energie electrică.

Idem, *Nr. 8 din 22 August*: *L. Brillouin*, Propagarea undelor electromagnetice pe o țevă. — *P. Salmon-Legagneur*, Instalația de reglaj dela distanță a Centralelor electrice ale Societății de Electrochimie, Electrometalurgie și a Oțelăriilor electrice din Uzine. — *M. Marro*, Releuri radio-electrice cu lampă triodă, asigurând transmisia și recepția simultană. — *Fernand-Jacq*, Condițiunile de exercitare a dreptului de prioritate în materie de brevete de invențiune. (Decizia din 7 Aprilie 1936 a Curții de Apel din Paris).

Idem, *Nr. 9, din 29 August*: *E. Roth*, Inductanță datorită scăpărilor magnetice în transformatorii cu bobine cilindrice și eforturile exercitate asupra înfășurărilor. — *R. Leclère*, Incercarea plăcilor încălzitoare electrice. — *A. J. Sweet*, Principii fundamentale ale încălzirii drumurilor de mare trafic.

V. R.

« ENGINEERING », Vol. CXLII, *Nr. 3682 din 7 August 1936*: Echipament electric subteran pentru mine (urmare). — Pachebotul « Awatea » cu turbină cu elice îngemănate (urmare). — Sistemul Siemens pentru stabilizarea vapoarelor.

Idem, *Nr. 3683 din 14 August*: Fabrica de hârtie dela Kemsley, Londra. — *A. L. Bird și S. G. Bauer*, Măsurarea calității combustibililor pentru motoarele cu petrol de mare viteză. — Automotor cu petrol, cu roți pneumatice, pentru 56 locuri.

Idem, *Nr. 3684 din 21 August*: Fabrica de hârtie dela Kemsley, Londra (urmare). — *G. R. Higgs*, Sisteme de transmisiune la automotoare Diesel. Automotor cu petrol, cu roți pneumatice, pentru 56 locuri (urmare).

Idem, *Nr. 3685 din 28 August*: Echipamentul pentru construirea canalului pentru apeductul dela Los Angeles. — Instalațiunea de combustibil pulverizat pentru furnale. — Tractor combinat cu plug de 20 C. P. sistem « Ferguson ». — Stațiunea londoneză de televiziune.

Gr. M.

«ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT», Anul 57, 1936, Nr. 32, din 6 August: *W. Keller*, Emițătoare portative de televiziune. — *A. Semm*, Postul de Radio-emisiune pe unde scurte dela Zeesen, lângă Königs-Wusterhausen. — *W. Jaekel*, Instalațiunile de tele-comunicație pe stadionul olimpic. — *T. Schmitz*, Diagrama cercului pentru unda electrică. — *W. Hiebsch*, Forțe de acționare, sensibilitatea și randamentul la releul dinamic extra-sensibil. — *F. Ferrari*, Asupra utilizării principiului «canti-tăților fixe» la aparate de măsurat, de decontat, aparate de comutație și reglaj. — *H. Klumb și R. Odenwald*, Despre cercetările asupra unei noi lămpi de mare intensitate luminoasă.

Idem, Nr. 33, din 13 August: *W. Dällenbach și E. Gerecke*, Redresori de mare putere fără pompă de vid. — *E. Schmidt*, Construcția, exploatarea și domeniul de utilizare al cuptoarelor industriale cu încălzire electrică. — *G. Meiners*, Construcția simplificată și amenajarea lesnicioasă a legăturilor în instalațiunile moderne de comutație de înaltă tensiune, fără ulei.

Idem, Nr. 34 din 20 August: *E. Krohne*, Separatori cu rupere sub sarcină: I. Introducere. — *F. Klostermann*, Idem, II. Felurile de construcție ale separatorilor cu rupere sub sarcină. — *W. Estorff*, Câmpul de întrebuințare al separatorilor cu rupere sub sarcină. — *E. Hesse*, Instalația de extracție a minei Hannibal din Bochum. — *V. Aigner*, Simetrizarea circuitelor trifazate încărcate asimetric, prin circuite de compensare circulare. — *K. Nentwig*, Utilizarea dispozitivelor oscilante în scopuri de alarmă.

Idem, Nr. 35 din 27 August: *W. Mörs*, Construcția unei centrale de Radio-difuziune într'o mare exploatare industrială. — *F. Conrad*, Anularea perturbărilor într'o linie de înaltă tensiune, în raza localităților. — *V. Aigner*, Simetrizarea circuitelor trifazate încărcate asimetric, prin circuite de compensare circulare (sfârșit).

V. R.

«ZEITSCHRIFT DES VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE», Vol. 80, Anul 1935, Nr. 31 din 1 August: *W. March*, Construcțiile Câmpului de sport al imperiului lângă Berlin. — *E. Söhnchen și E. Piwowarsky*, Sensibilitatea metalelor și aliajelor față de variațiile vitezei de răcire și modificările de structură. — *P. Hochhäusler*, Condensatorul pentru ameliorarea factorului de putere în instalațiile industriale. — *A. Rubin*, Funicularul de pe Sântis în Elveția.

Idem, Nr. 32 din 8 August: *S. Hoerner*, Construcția, proprietăți și debitul canalelor de aer. — *K. Kröll*, Legile pentru uscarea materialelor solide. — *A. Koch*, Proprietățile speciale ale cauciucului sintetic. — *L. I. Zeyen*, În cheștiunea sensibilității la sudare.

Idem, Nr. 33 din 15 August: *O. Faust*, Progrese în fabricarea mătasei artificiale. — *B. v. Borries și E. Ruska*, Optica electronilor aplicată. — *E. Kutscher*, Principiile fizicale și tehnice ale aparatelor pentru determinarea poziției avioanelor după sunet. — *W. Dawihl, K. Schröter, M. Stockmayer*,

Determinarea valorilor de lucru ale diferitelor materiale de șlefuit în comparație cu diamantul.

Idem, *Nr. 34 din 22 August*: C. Krecke, Politica energetică germană și programul conferinței mondiale a energiei a treia în Washington. — O. Schöne, Stadiul actual al tehnicii aburului în Germania. — H. Schult, Furnizarea de abur prin centralele electrice publice. — H. Leutelt și E. Haigis, Instalațiile de mașini ale uzinei hidraulice Deichow. — A. Nägel, Gânduri relative la mărirea vitezei motorului Diesel. — A. Siemens, Desvoltarea constructivă a redresorilor cu mercur pentru intensități mari. — A. Schmolz, Conlucrarea economică a uzinelor electrice. — L. Segelken, Conlucrarea economică a uzinelor de gaz. — W. Wernicke, Desvoltarea în construcția transformatorilor. — H. Link, Construcții noi de diguri în Germania și în străinătate.

Idem, *Nr. 35 din 29 August*: O. Vierling, Electrocord-ul Förster. — B. v. Borries și E. Ruska, Optica electronilor aplicată. — H. Penner, Direcțiuni de desvoltare în construcția receptorilor radiofonici. — L. Bialk și A. Mainka, Instalația de megafoane pe scena în aer liber Dietrich-Eckart de pe terenul de sport al imperiului.

P. N.

« WERKSTATTSTECHNIK UND WERKSLEITER », Vol. XXX, Anul 1936, *Nr. 15 din 1 August*: E. Blaicher, Pregătirea lucrului la strungurile revolver. — C. Blankenstein, Stadiul industriei germane de mașini pentru prelucrarea lemnului. — K. Ruppin, Puncte de vedere economice la procedeele de sudură electrică.

Idem, *Nr. 16 din 15 August*: G. Schaudt, Problema și rezolvarea lor în construcția mașinilor de șlefuit. — E. Stoll, Culoarea la vopsirea mașinilor unelte. — H. E. Neese, Câteva mașini și aparate noi de sudură la târgul din Leipzig, 1936. — J. Weitert, Rentabilitatea și costul procedului de stropit metale.

P. N.

† **C. R. Mircea.** A dispărut dintre noi acela ce a fost Inginerul *C. R. Mircea*, Profesor de exploatare miniere la Școala Politehnică « Regele Carol II », Director general al « Uniunii Generale a Industriașilor din România », Membru în Consiliul « Institutului Român de Energie ».

Intors cu diploma de inginer dela Școala Superioară de Mine din Paris, *C. R. Mircea* și-a început cariera inginerească în serviciul Ministerului Agriculturii, Industriei, Comerțului și Domeniilor, unde dela început a avut în sarcina sa chestiuni în legătură cu dezvoltarea industriei naționale în țară, în cadrul politicii unei independențe economice a țării. Colaborând direct cu marele îndrumător economic *C. Alimăneșteanu* în rezolvarea tuturor problemelor privitoare la diferitele ramuri ale industriei noastre naționale, Inginerul *C. R. Mircea* a avut ocazia ca alături de *C. Alimăneșteanu*, *Vintilă Brătianu* și d-l Prof. Dr. *L. Mrazec* să lucreze pentru așezarea pe baze reale ale unei industrii românești, care să valorifice bogățiile de petrol aflate în subsolul țării noastre.

C. R. Mircea a continuat a se ocupa de problemele industriei de petrol, în numeroasele întreprinderi ce făceau apel la cunoștințele sale, până în momentul când moartea l-a răpus.

Cu mult înainte de războiu, în timpul războiului, și mai ales după războiu, *C. R. Mircea* a activat intens pentru propășirea industriei naționale. Ca Membru al Camerelor de Industrie și Comerț și a Uniunii Camerilor de Industrie și Comerț, ca Director general al UGIR-ului și ca Senator, reprezentând permanent Camerele de comerț și industrie din circumscripția electorală a Clujului, *C. R. Mircea* a fost un continuu propovăduitor a necesității industriei naționale și un luptător pentru toate chestiunile de care era legată propășirea industrială a țării. La UGIR a reprezentat, cu dârzenie, curentul de dezvoltare și de naționalizare a industriei românești, și dela întregirea României, el a format legătura între industriile și industriașii din diferitele părți ale țării, în acțiunea comună pentru interesele generale ale economiei naționale.

Ca profesor la Școala Politehnică, *C. R. Mircea* a format numeroase generații de ingineri minieri cari au încadrat industria noastră petroliferă și minieră; prin elevii ce a format se vor propovădui mai departe ideile pe care profesorul le-a susținut în întreaga sa viață.

Un colaborator activ și un sfătuitor folositor pierde « Institutul Român de Energie » în *C. R. Mircea*, care a luat parte, acum 10 ani, la fondarea sa și în Consiliul căruia era unul din cei ce acordau mai mult interes.

Un om cu o mare cultură generală, economică și tehnică; un om plin de energie; un caracter de luptător convins pentru chestiunile ce susținea, și-a pus întreaga sa activitate pentru binele general, și pentru interesele industriei de tot felul. Numele său va rămâne legat de dezvoltarea industrială din ultimele decenii și în viitoarea așezare economică a României, va fi citat ca un precursor și un luptător.

În lunga colaborare ce am avut ocaziunea a avea cu *C. R. Mircea* la Camera de Comerț și Industrie, la UGIR, în Parlament, la Școala Poli-

tecnică, la Institutul Român de Energie, în diferitele consilii și comisiuni, și în toate părțile unde ne-am întâlnit pe același teren de luptă pentru propășirea industriei, în interesul țării, am avut ocaziunea a-i cunoaște și a-i aprecia calitățile de om, de prieten și de convins susținător a chestiunilor ce-l preocupau.

Împreună cu toți inginerii, profesorii, economiștii și industriașii ce au cunoscut pe *C. R. Mircea* și i-au apreciat calitățile, voiu păstra cele ce a dispărut, cele mai bune amintiri.

1 Septembrie 1936.

CONSTANTIN D. BUȘILĂ

† **Gheorghe M. Vătămanu.** S'a născut în București la 26 Septembrie 1903 și a decedat la 30 August 1936 în urma unui accident de automobil, care a avut loc Sâmbătă 29 August, în drumul spre Sinaia, unde își ținea copilul pe vară și unde se ducea la sfârșitul fiecărei săptămâni. A fost înmormântat la Cimitirul Sfânta Vineri, lângă mama sa pe care a iubit-o foarte mult și lângă soția sa iubită.

La liceul « Mihai Viteazul », *Gheorghe M. Vătămanu* a arătat o înclinație deosebită spre matematică și fizică, dar paralel cu secția reală, în cursul superior, face și secția modernă. În Iunie 1921 termină clasa VII-a. În aceeași toamnă susține examenul de clasa VIII-a și concursul de admitere în Școala Politehnică.

În Școala Politehnică (secția electro-mecanică) *Gh. M. Vătămanu* a perfecționat și cunoștințele sale în limba și literatura tehnică franceză, germană și engleză, dar a căpătat și mai mult: era perioada imediată după transformarea Școalei de Poduri și Șosele în Școală Politehnică; această reformă, necesară pentru România întregită după războiul mondial, care prin sute și sute mii de răni ale eroilor a vindecat rănile sângerânde pe corpul țării, a întărit atmosfera de entuziasm în care se pregăteau generațiile inginerilor. Sufletul bogat și nobil s'a dezvoltat în atmosfera acestui entuziasm creator, care a rămas o caracteristică deosebită a întregii activități a lui *Gheorghe M. Vătămanu*.

La 31 Iulie 1925 termină Școala Politehnică, iar în timpul stagiului militar pe care îl face la Arsenalul Armatei (Septembrie 1925—Iunie 1926) termină proiectele și obține diploma de inginer electro-mecanic la vârsta mică, mică de 23 ani, fiind cel mai tânăr din întreaga promoție, dar și unul din cei mai remarcați printr-o seriozitate la studii și o inteligență vie.

Un interval scurt de timp, tânărul inginer diplomat lucrează la Uzinele de Gaz și Electricitate din București, iar pe data de 15 Noembrie 1926, trece la Direcția de Tracțiune C.F.R. în serviciul de combustibil. Acolo este primit cu dragoste într'un cerc restrâns de ingineri specializați în termo-tehnică, cari se ocupau cu problema ameliorării calității cărbunelui românesc necesar locomotivelor C.F.R. până la nivelul cât mai ridicat posibil. Împărtășind complet ideile acestui grup, *Gh. M. Vătămanu*

și-a concentrat activitatea rodnică la încercări de ardere a diferitelor feluri de cărbuni furnizați C.F.R.

Dela 9 Ianuarie 1929 aprovizionarea cu combustibil a trecut la Direcția Economatului; dela 1 August 1929, după ce a obținut brevetul de conductor de locomotivă trece la Direcția Economatului și *Gheorghe M. Vătămanu*, găsind acolo pe toți colegii din grupul de ingineri termo-technici. Activitatea în Direcția Economatului a devenit și mai sistematică la sfârșitul anului 1929, când a fost înființată Stația Termică după modelul instituției similare dela C. F. Belgiene, vizitată de un membru al grupului termo-technic (stația de încercări ale diferiților combustibili cu locomotive stând pe loc). Ani de zile *Gheorghe M. Vătămanu* conduce personal Stația Termică lucrând mână în mână cu Institutul Technologic C.F.R. înființat în Ianuarie 1929, și ajunge, în un timp relativ scurt, unul din cei mai buni cunoscători ai acestei ramure de industrie de importanță supremă.

Controlul reciproc al Direcțiilor consumatoare de combustibil și Direcției Economatului, încurajat și de Direcția Generală C.F.R., a dat roadele strălucite: economiile realizate în perioada 1928—1932 la prețurile, cantitățile și calitatea combustibililor față de cele din anul 1927 au trecut peste 4,8 miliarde lei; fiind însă realizate în mod treptat, ele au dat posibilitatea și timpul material pentru ca industria carboniferă să ridice calitatea cărbunilor furnizați, încă în anul 1933, la nivelul calității cărbunilor importați. În urmă s'a introdus la toate societățile mari carbonifere brichetarea prafului de cărbuni; la Societatea «Petroșani» cărbunii sunt în prealabil spălați, iar praful spălat înainte de brichetare se usucă; la alte societăți praful de cărbuni înainte de brichetare se curăță în mod pneumatic. S'au mai pus în funcțiune și instalațiile de ameliorarea lignitului (la basinal Doicești și la cel din Schitul-Golești); minele secundare de lignit și cărbune brun, care nu au putut ameliora producția proprie, au încetat livrarea pentru C.F.R.

În August 1933 i se atribue lui *Vătămanu* conducerea serviciului de combustibil; în această situație a dovedit talent de administrator, o cinste sufletească exemplară și un curaj moral. După reorganizarea serviciilor de aprovizionare, la 1 Februarie 1934, la serviciul său au mai trecut multe alte categorii de materiale; și în această nouă și mai grea situație activitatea sa a dat rezultate strălucite.

La 1 Ianuarie 1935 a fost avansat la gradul de inginer șef cl. II-a în Corpul tehnic, iar la 1 Aprilie 1935 a fost încadrat definitiv ca șef de serviciu C.F.R. Tot în anul 1935 *Vătămanu* a avut bucuria de a constata că ultima societate mare carboniferă și anume mina de stat «Lonea» a trecut complet la metoda spălării și brichetării.

Prima etapă a ameliorării cărbunelui românesc a fost realizată în perioada de zece ani 1926—1936, și *Vătămanu* a adus o contribuție utilă în această realizare folositoare economiei noastre naționale.

În anul 1927 *Vătămanu* este admis ca membru al «Institutului Român de Energie», căreia totdeauna i-a arătat devotamentul său; a participat la

toate lucrările creatoare în domeniul combustibilului, ce au format preocuparea Institutului. În cadrul ciclurilor de conferințe organizate de către «I.R.E.», în anii 1933 și 1935, *Gh. M. Vătămanu* ține două conferințe: «Păcura și cărbunii» și «Ameliorarea cărbunilor din punctul de vedere al consumatorilor», iar la toate conferințele ce s'au ținut în domeniul combustibilului, el participă la discuții, prin observațiuni foarte judicioase.

Prin 1929 *Vătămanu* începe a publica studii interesante în diferite reviste tehnice: «Buletinul I.R.E.», «Revista C.F.R.», «Monitorul Petrolului», etc. Cea mai originală și de valoare lucrare a lui *Vătămanu* apărută în August 1930, a fost «Note asupra calculării prețului combustibililor solizi pe baza puterii lor de vaporizare»; problemă strâns legată cu repartiția consumației C.F.R. între cărbunii indigeni. Această lucrare a făcut o epocă nouă în această privință; viu criticată de către cei interesați ea totuși rămâne drept baza la rezolvarea acestei probleme din punct de vedere tehnico-științific; denumirea «Coeficientul Vătămanu» va păstra mult timp rolul lui actual.

Moartea tragică a întrerupt activitatea rodnică și patriotică a acestei ființe nobile și ne-a îndurerat pe toți acei ce l-am cunoscut și l-am iubit.

Cu toții vom păstra o vie amintire aceluia ce a fost *Gheorghe M. Vătămanu*.

5 Septembrie 1936.

I. GANIȚCHI

Inginer-șef C. F. R.

Congresul Inginerilor din România. Al 13-lea Congres al Inginerilor din România va avea loc la Iași în zilele de 11, 12 și 13 Octomvrie 1936, pentru a discuta chestiuni tehnice și profesionale în legătură cu propășirea economică a țării.

Reamintim că primul Congres al Inginerilor din România a avut loc la Iași în toamna anului 1921 și s'a ținut sub președinția d-lui Profesor *Constantin D. Bușilă*.

Congresul Național al Producătorilor și Distribuitorilor de Energie Electrică. Ca și în anii precedenți cu ocazia adunării generale anuale, «Asociația generală a producătorilor și distribuitorilor de energie din România» (A.P.D.E.) organizează și anul acesta un congres care va avea loc în zilele de 24, 25 și 26 Octomvrie 1936. Acest congres se va ține la Cluj cu ocazia sărbătoririi a 30 ani de funcționare a uzinii electrice din acel oraș.

Programul congresului este repartizat în 6 secțiuni, după cum urmează:

1. **Legislație.** Se va ocupa în special de legea energiei în legătură cu care se pot prezenta rapoarte asupra insuficienței legii actuale, noile tendințe interne, legislații asemănătoare din alte țări, propuneri de modificări a legii actuale, etc. (Raportori d-nii: *I. Ștefănescu-Radu*; *S. Dachler* și *M. Voinescu*).

2. Norme pentru stabilirea prețurilor de cost și organizarea corespunzătoare a contabilizării. Se vor trata chestiunile desbătute de mai multă vreme urmând a se stabili norme comune pe care congresul să le recomande tuturor membrilor. Asupra acestei chestiuni « A.P.D.E. » atrage atenția asupra articolelor publicate de către d-l Profesor C. Budeanu în « Buletinul A.P.D.E. » Nr. 11-12 din Noembrie-Decembrie 1934 (Raportor d-l Dr. E. Munteanu).

3. Tarife și propagandă. Orice fel de studii și propuneri referitoare la tariful energiei electrice și metodele de propagandă (Raportor d-l G. Blanc).

4. Impozite și chestiuni fiscale. Se vor trata chestiuni în legătură cu noua legislație fiscală (Raportor d-l Dr. Stenzel).

5. Progresele tehnice în producerea, distribuția și utilizarea energiei electrice (Raportor d-l Dr.-Ing. C. Miklósi).

6. Diverse chestiuni tehnice și profesionale. Marca de calitate a materialelor; reglementarea execuției și controlului instalațiilor electrice interioare; accidente; etc. (Raportorul nu este încă desemnat).

Congresul Internațional de Poduri și Șarpante. « Asociația Internațională de Poduri și Șarpante » organizează al 2-lea Congres Internațional, care va avea loc între 1— 7 Octombrie 1936 la Berlin, urmat de un turneu de informare asupra Germaniei și construcțiilor de poduri și care se încheie la 11 Octombrie 1936 la München.

Chestiunile care figurează în programul acestui congres sunt:

1. Ductilitatea oțelului și modul de a ține seamă de aceste calități în concepția și calculul lucrărilor, și în special a celor hiperstatice;
2. Solicitări și coeficienți de siguranță în construcțiunile de beton armat din punctul de vedere al constructorului;
3. Practica construcțiunilor sudate;
4. Tendințele actuale în calculul și construcția podurilor și șarpantelor de beton armat;
5. Studiu teoretic și experimental a punctelor singulare a construcțiunilor metalice, nituite sau sudate;
6. Aplicarea betonului armat în lucrările hidraulice;
7. Aplicarea oțelului în construcțiunea podurilor și șarpantelor;
8. Aplicarea oțelului în construcțiunile hidraulice;
9. Studiul terenurilor.

Congresul Internațional pentru Incercări de Materiale. După primul congres ce a avut loc la Zürich în Septembrie 1931, « Asociația Internațională pentru Incercări de Materiale » a acceptat invitația Comitetului național britanic și a decis ca al doilea congres internațional să aibă loc la Londra între 19 și 24 Aprilie 1937.

Obiectul acestor congrese este de a asigura o cooperatie internațională cu privire la studiul și încercarea materialelor și a ușura schimbul de vederi și comunicarea lucrărilor și rezultatelor experiențelor. Viitorul congres dela Londra va avea o deosebită importanță, atât din punctul de vedere științific cât și industrial, ținându-se mai ales seamă de progresele ce s'au realizat dela ultima întrunire internațională.

Chestiunile care urmează a fi prezentate și discutate la acest congres sunt distribuite în patru mari grupe:

A. Metale: (Președinte d-l Prof. C. Benedicks din Suedia; Vice-Președinte d-l Dr. A. J. Gough F.R.S. din Anglia);

B. Materii anorganice: (Președinte d-l Prof. E. Suenson din Danemarca; Vice-Președinte d-l P. K. von der Walten din Olanda);

C. Materii organice: (Președinte d-l Dr.-Ing. R. Barta din Cehoslovacia; Vice-Președinte d-l Prof. Roos-af-Hyelsaler din Suedia);

D. Chestiuni de ordin general: (Președinte d-l H. Rabazée din Belgia; Vice-Președinte d-l Prof. Dr. M. Ros din Elveția).

Informații se pot obține dela biroul Comitetului Britanic al Asociației Internaționale (« Offices of the British Committee. The International Association for Testing Materials » 28 Victoria Street London S.W.1).

Prescripții « I.R.E. ». « Institutul Român de Energie » a dat la lumină pe lângă alte publicațiuni și o colecție de *norme și prescripții*, în număr de 11 broșuri.

Toate acestea au fost prezentate Ministerului Industriei și Comerțului care, examinându-le, a decis să le adopte și să le recomande spre respectare.

Pentru cunoștința celor interesați, dăm mai jos pe lângă denumirea acestor norme și prescripții ¹⁾, numărul și data Deciziilor ministeriale, prin care au fost adoptate, precum și numărul și data « Monitorului Oficial » în care s'au publicat deciziile respective:

Nr. 1. Simboli grafici pentru instalațiunile electrice de curent tare.

(Decizia ministerială Nr. 29.264/30 Martie 1932, publicată în « Monitorul Oficial » Nr. 145.23 Iunie 1932).

Nr. 2. Prescripțiuni pentru executarea instalațiunilor electrice interioare.

(Decizia ministerială Nr. 54.831/4 Februarie 1931, publicată în « Monitorul Oficial » Nr. 146.21 Iunie 1931).

Nr. 3. Prescripțiuni tehnice pentru încercarea izolatorilor din orice material destinați instalațiilor electrice funcționând sub o tensiune dela 1.000 Volți în sus.

(Decizia ministerială Nr. 70.528/21 Iulie 1931, publicată în « Monitorul Oficial » Nr. 193/20 August 1931).

¹⁾ A se vedea și Catalogul publicațiunilor « I.R.E. » care se remite la cerere.

- Nr. 4. Prescripțiuni pentru mașini electrice.
(Decizia ministerială Nr. 29.262 30 Martie 1932, publicată în « Monitorul Oficial » Nr. 145 23 Iunie 1932).
- Nr. 5. Prescripțiuni pentru contorii de energie de curent alternativ.
(Decizia ministerială Nr. 29.262 30 Martie 1932, publicată în « Monitorul Oficial » Nr. 145 23 Iunie 1932).
- Nr. 6. Prescripțiuni pentru transformatorii de măsură.
(Decizia ministerială Nr. 29.262 30 Martie 1932, publicată în « Monitorul Oficial » Nr. 145 23 Iunie 1932).
- Nr. 7. Prescripțiuni pentru turbine cu aburi.
(Decizia ministerială Nr. 29.263 30 Martie 1932, publicată în « Monitorul Oficial » Nr. 145 23 Iunie 1932).
- Nr. 8. Prescripțiuni privitoare la liniile aeriene de curenți intensi.
(Decizia ministerială Nr. 125.293 10 Februarie 1933, publicată în « Monitorul Oficial » Nr. 42 20 Februarie 1933).
- Nr. 9. Prescripțiuni pentru motoare de tracțiune electrică.
(Decizia ministerială Nr. 34.484 10 Iulie 1934, publicată în « Monitorul Oficial » Nr. 161 16 Iulie 1934).
- Nr. 10. Norme pentru aprecierea și recepționarea combustibililor solizi: cărbuni, coks, brichete.
(Decizia ministerială Nr. 119.804 7 Martie 1935, publicată în « Monitorul Oficial » Nr. 224 25 Septemvrie 1936).
- Nr. 11. Prescripțiuni pentru reglementarea raporturilor dintre liniile electrice de energie și cele de transmisiune.
(Decizia ministerială Nr. 74.—66 f. d., publicată în « Monitorul Oficial » Nr. 275 28 Septemvrie 1934).
-

BIBLIOGRAPHIE

A. MAUDUIT et H. LAMBOEUF. *La Dynamo (Théorie et construction des machines électriques à courant continu)*. Un volume en 8°, 462 + V pages et 191 figures. Librairie J. B. Baillière et fils à Paris, 1936.

Le nouvel ouvrage de l'encyclopédie d'électricité industrielle publiée sous la direction de M. A. Blondel s'occupe de la dynamo à courant continu fonctionnant comme génératrice ou comme réceptrice.

Un des auteurs — M. A. Mauduit, professeur et directeur de l'Institut Electrotechnique et de Mécanique appliquée de l'Université de Nancy — est bien connu dans le monde des électriciens par les ouvrages publiés antérieurement et par les remarquables travaux qu'il a fait paraître dans les revues de spécialité. Le deuxième — M. H. Lamboeuf, ingénieur conseil à la Société Als-Thom — s'occupe depuis longtemps de la construction des machines électriques et tout particulièrement des grosses machines à courant continu.

La préface du volume est signée par M. A. Blondel de l'Académie des Sciences, qui présente l'ouvrage aux lecteurs dans des termes très enthousiastes, en mettant en évidence les qualités de l'ouvrage, dont les auteurs ont pleinement atteint le but proposé, par le contenu et la clarté de l'exposé de ce travail.

Le traité dont nous nous occupons peut être divisé en deux parties distinctes: la première se rapporte à la théorie de la dynamo, tandis que la seconde s'occupe du calcul et de la construction de cette même machine.

La première partie se compose de quatre chapitres:

Le premier dans ses 18 pages contient la description et l'évolution des machines à courant continu, avec un petit aperçu historique. On trouve en outre, les principes fondamentaux du fonctionnement de la dynamo.

Dans les 49 pages suivantes, qui constituent le deuxième chapitre, sont exposées les méthodes d'enroulement de l'induit. On trouve la description des constructions en anneau et en tambour et les enroulements parallèles, séries et série-parallèles avec l'examen des propriétés comparatives. Les connexions équipotentielles de Mordey sont étudiées aussi et on donne des indications sur leurs applications pratiques.

Le troisième chapitre avec ses 44 pages est consacré à l'étude du champ résultant dans la dynamo. Étant donné le rôle de ce champ dans le fonctionnement de la machine, on conçoit l'importance du chapitre. On examine tout spécialement le champ produit par l'induit quand il est traversé par un courant, soit la réaction de l'induit. On trouve la description et les résultats obtenus dans ce domaine par voie expérimentale et par voie théorique. Les auteurs s'occupent assez longuement de la méthode graphique donnée par le français Lehmann pour tracer les lignes de forces (les spectres magnétiques) dans une machine électrique.

Le quatrième et dernier chapitre de la partie théorique se rapporte à la question la plus importante pour une machine à courant continu, la commutation. D'ailleurs, les auteurs ont consacré 113 pages à l'étude de ce problème. L'un des auteurs — M. *Mauduit* — est bien connu dans le monde des électro-techniciens par ses remarquables études, qui lui ont permis d'établir une nouvelle théorie sur la commutation dans les machines à courant continu. Ce chapitre est — à notre avis — le point central de tout l'ouvrage. En effet, on trouve d'abord la description du mécanisme de la commutation, suivie de la théorie classique de Giraud-Arnold avec l'équation bien connue. Après la critique de cette théorie, on expose les principes de M. *Mauduit*, suivant lequel le rôle important dans la commutation doit être attribué aux flux qui se trouve dans la section commutée et non pas aux résistances de contact. On trouve ensuite un résumé très clair d'un récent et important travail théorique sur la commutation dans les dynamos à enroulement parallèle de M. le Dr. Dreyfus (ingénieur de la société A.S.E.A. de Stockholm). Les auteurs ont continué cette étude en l'appliquant aussi aux enroulements séries et série-parallèles. On trouve en même temps les résultats des études expérimentales concernant cette question.

Dans ce même chapitre on expose la théorie et le rôle des pôles auxiliaires ou de commutation, généralement utilisés de nos jours dans presque toutes les machines à courant continu. La théorie de cet artifice est exposée sous la lumière des faits qu'on a expliqués précédemment se rapportant à la commutation.

La deuxième partie de l'ouvrage contient aussi quatre chapitres. Le cinquième dans ses 28 pages s'occupe de l'étude générale du dimensionnement des dynamos. On trouve dans ces pages les relations avec lesquelles on peut établir les dimensions principales d'une dynamo. On donne ensuite les valeurs qu'on doit prendre pour les différentes constantes qui entrent en jeu dans les relations précédentes. A la fin du chapitre on trouve des applications numériques relatives à cinq dynamos (génératrices et réceptrices).

Le chapitre suivant — le sixième — contient 48 pages et s'occupe de la détermination de l'induit. On trouve les relations nécessaires pour poursuivre les calculs de l'induit, c'est-à-dire de l'armature de fer et de l'enroulement. Ensuite on donne le calcul du collecteur. On a en même

temps des indications utiles sur la construction de ces deux éléments très importants de la machine. On donne aussi les calculs des pertes et de l'échauffement de ces deux organes.

Le septième chapitre a 71 pages consacrées à l'inducteur. On trouve toutes les données nécessaires pour la construction et le calcul des pôles principaux, des pôles de commutation et de l'enroulement de compensation, avec les moyens de réglage qu'on emploie à la plate-forme d'essai pour la commutation, pour les pôles auxiliaires et pour la compensation. A la fin du chapitre on examine la question assez délicate des courants de palier et les possibilités de les éviter.

Le dernier chapitre, le huitième, contient 59 pages sous le titre: échauffement et ventilation; exemples de calcul de dynamos. On trouve une étude détaillée sur la ventilation et l'échauffement, problèmes de première importance dans n'importe quelle espèce de machines électriques. On trouve ensuite des exemples de calcul complets de machines électriques: une génératrice, une turbo-dynamo, un moteur rapide (5.900 — 6.300 t: m), un moteur fermé-ventilé, un moteur pour laminoir-reversible (11.400 kW) et enfin une machine à haute tension (6.000 kW et 2×6.000 volts).

Après avoir donné le contenu de l'ouvrage, on doit se rappeler les profondes connaissances théoriques et la longue pratique industrielle des auteurs dans le domaine des machines électriques. En ajoutant la clarté avec laquelle sont exposées les questions les plus délicates qu'on trouve dans la théorie des machines électriques à courant continu, on conçoit la place importante que ce nouveau traité va occuper non seulement dans la littérature technique de spécialité de langue française, mais dans la littérature technique mondiale.

Il faut encore remarquer que ce travail est complètement mis à jour au point de vue théorique et pratique par l'utilisation des articles les plus récemment parus ayant trait aux questions étudiées. D'ailleurs à la fin de chaque chapitre on trouve des indications bibliographiques très riches se rapportant aux informations les plus importantes qui ont servi à la rédaction du chapitre respectif. D'autre part, les données numériques des projets des machines représentent les chiffres actuellement employés dans l'industrie électrique et seront d'une valeur réelle pour tous ceux qui s'occuperont des projets de machines électriques.

L'apparition du nouvel ouvrage par les qualités que nous avons exposé enrichit d'une manière tout à fait heureuse la littérature technique d'électricité; la lecture de ce traité sera très précieuse pour les étudiants des écoles techniques supérieures, pour les ingénieurs qui travaillent dans l'industrie, aussi bien que pour les théoriciens les plus avertis.

CESAR PARTENI ANTONI

Maitre de Conférences à l'Université de Iassy
(pour les machines électriques)

POPESCU (AL. TH.) și POPESCU (CHRISTIANA). *Monografia Laboratorului de electrotehnică pentru încercări industriale și cercetări al Școalei Politehnice „Regele Carol II”*. Un volum de $X + 142$ pagini cu 39 figuri și scheme, prezentat cu o prefață a d-lui Prof. N. Vasilescu-Karpen, Rectorul Școalei Politehnice « Regele Carol II ». București, 1936.

Subșeful Laboratorului de electrotehnică pentru încercări industriale și cercetări, și ajutorarea sa, au publicat această monografie cu scopul « de informare a publicului, din afară, cu organizarea laboratorului, de serviciile căruia are, sau va avea nevoie » după cum se exprimă autorul prefaței care prezintă volumul.

Autorii arată rolul acestui Laborator ca instituție oficială de control și ca instituție de cercetări științifice și industriale în domeniul electrotehnicii. Înainte de a descrie instalațiunile și lucrările ce s'au făcut, sau se pot efectua, în acest laborator, se expune organizarea tehnică, în ceea ce privesc instalațiunile și etaloanele, precum și metoda de lucru.

Instalațiunile Laboratorului sunt descrise în amănunt, tratându-se în diferitele paragrafe ale lucrării: localul, sursele de energie electrică, tablourile de distribuție și conductele electrice, grupurile convertizoare, bateriile de acumulatori, instalațiunile de încercat mașinile electrice, instalațiunile de măsuri electrice generale, instalațiunile de etalonare de aparate de măsuri și comptoare, instalațiunile pentru încercarea acumulatorilor și pilelor, instalațiunile pentru încercări fotometrice și de durată a lămpilor, instalațiunile pentru încercarea de înaltă tensiune (60 kV și 300 kV), atelierul mecanic, biblioteca, etc.

Lucrarea este completată cu regulamentul de funcționare a laboratorului și cu regulamentul și tariful pentru executarea încercărilor.

Laboratorul electrotehnic de încercări industriale și cercetări este instalat în același local cu Laboratoarele didactice pentru studiul electrotehnicii în Școala Politehnică « Regele Carol II » și unele din instalațiunile acestui Laborator de încercări servesc pentru scopuri didactice. Pare însă că se urmărește a se separa partea didactică din organizarea și funcționarea acestui Laborator; această idee este urmărită atât de conducerea laboratorului cât și de d-l Rector al Școalei Politehnice « Regele Carol II » care în prefața lucrării se exprimă în modul următor:

« ... Școala noastră Politehnică a fost preocupată, încă dela înființarea sa, de organizarea, — paralel cu Laboratoarele sale didactice necesare învățământului — a Laboratoarelor destinate încercărilor și cercetărilor, astfel încât să poată satisface, pe o scară cât mai întinsă, necesitățile de control și investigație de ordin tehnic și industrial ale țării noastre.

« Cu acest obiectiv în vedere, s'a urmărit în dezvoltarea fiecărui Laborator să se realizeze — în măsura posibilităților — o separație cât mai pronunțată a aparatelor, instalațiilor și a sălilor de lucru destinate lucrărilor pur didactice, de acelea rezervate cercetărilor și încercărilor, așa

« încât aceste două categorii de lucrări să nu se deranjeze unele pe « altele » ».

Această separațiune a Laboratoarelor didactice de instalațiile de încercări și cercetări constituie o schemă de viitor, când mijloacele materiale vor permite dezvoltarea ambelor categorii de instituțiuni, în condițiuni satisfăcând nevoilor și progreselor științei. Până atunci însă, utilizarea instalațiunilor unui institut de încercări industriale și cercetări și în scopul didactic ce urmărește Școala, poate fi de mare folos pentru formarea inginerilor electricieni cari să îndeplinească « rolul important pentru economia țării, contribuind într-o măsură hotărâtoare la ridicarea nivelului tehnic al țării » după cum se exprimă d-l Rector al Școalei Politehnice.

Lucrarea prezentată azi de către Școala Politehnică pune în evidență un frumos efort, bazat pe știință și pe realități, ce a condus la instalarea unui prim institut de încercări și cercetări electrotehnice la noi în țară. Cei ce au activat la realizarea acestui Institut vor avea satisfacția rezultatelor ce se vor putea obține, în viitorul apropiat, în folosul propășirii economice a țării.

— c —

Statistica Uzinelor Electrice din România pe anul 1934 și 1935
(Două volume de câte 167 pagini, publicate de « A.P.D.E. », Sibiu 1934, 1935).

Ambele statistici au fost publicate ca și în ultimii 3 ani de către « Asociația generală a producătorilor și distribuitorilor de energie electrică din România » prin îngrijirea Secției II A.P.D.E. Sibiu, constituind a XV-a și a XVI-a ediție anuală a acestei lucrări. Ținem să reamintim și de astădată că primele 11 statistici anuale au fost publicate de fosta « Asociație a Uzinelor electrice din nouile provincii ale României », care a fuzionat în Septembrie 1931 cu « Asociația generală a producătorilor și distribuitorilor de energie electrică din România », cu ocazia constituirii acestei din urmă organizațiuni și a devenit astfel Secția II-a Sibiu.

Interesant e că, începând cu anul 1934, în introducerea statisticei redactată în 4 limbi: română, franceză, germană, engleză, în afară de specificarea capitolelor cuprinse în statistică, se mai face un rezumat succint asupra situației electrificării în țara noastră, obținut prin însușirea tuturor datelor esențiale ale industriei noastre electrice pe anii 1934 și 1935. Pentru această fericită idee, felicităm pe conducătorii A.P.D.E.

Urmează apoi tabloul localităților alimentate cu energie electrică, de unde rezultă că în anul 1934 numărul acestora a fost de 409, iar în 1935 de 439, față de 404 cât au fost în 1933.

Incepe apoi statistica propriu zisă, care cuprinde, ca și în trecut, următoarele patru capitole:

- I. Uzini electrice pentru distribuție publică;
- II. Uzini electrice ale întreprinderilor particulare;
- III. Tramvaie și căi ferate electrice;
- IV. Linii de transport electric de mare tensiune.

Datele capitolului I se referă la 201 uzini electrice pentru distribuție publică în anul 1934 și la 205 uzini în anul 1935 față de 177 uzini în anul 1933, pe când datele capitolului II la un număr de 290 uzini electrice aparținând întreprinderilor industriale în 1934 și 316 uzini în anul 1935, față de un număr de 95 uzini în anul 1933.

Statistica uzinelor electrice cuprinde deci în total 491 uzini electrice în anul 1934 și 521 uzini în 1935 față de totalul de 272 uzini în 1933.

Din cele de mai sus rezultă că în ultimii 2 ani s'au completat informațiile asupra stadiului actual al electrificării României, obținându-se astfel cifrele cele mai apropiate de adevăr.

În cele ce urmează vom da câteva date caracteristice ale electrificării României pentru anii 1934 și 1935:

	<u>1934</u>	<u>1935</u>
Putere instalată în uzinele electrice pentru distribuție publică kW	215.600	217.000
Putere instalată în uzinele electrice aparținând întreprinderilor industriale . . »	<u>188.000</u>	<u>218.000</u>
Total putere instalată . . . kW	403.600	435.000

Energia produsă de centralele de mai sus se repartizează în modul următor:

	<u>1934</u>	<u>1935</u>
1. Uzini electrice pentru distribuție publică Mil. kWo.	386	415
2. Uzini electrice aparținând întreprinderilor industriale . . . » »	<u>365</u>	<u>452</u>
Total energie produsă . . . Mil. kWo.	751	867

Ținând seama că în anul 1934 numărul de locuitori ai României a fost de cca 18.913.713, iar în anul 1935 de cca 19.087.770, consumația specifică medie de energie electrică revine în 1934 cel puțin la:

$$\frac{751.000.000}{18.913.713} = 39,7 \sim 40 \text{ kWo. pe cap de locuitor,}$$

iar în 1935 cel puțin la:

$$\frac{867.000.000}{19.087.770} = 45,4 \text{ kWo. pe cap de locuitor.}$$

Consumația specifică medie de energie electrică pe cap de locuitor este de fapt în România mai ridicată decât cifrele medii de mai sus, deoarece în statistica uzinelor electrice nu sunt cuprinse uzinele proprii de puteri reduse atât pentru nevoile industriale, cât și pentru cele casnice și în special agricole.

În comparație cu anul 1933, caracteristicile economiei noastre electrice sunt în anii 1934 și 1935 următoarele:

Anul	Nr. de centrale	Putere instalată kW	Energie produsă kWo	Ore de utilizare a puterii instalate	Consumație specifică medie kWo. cap de locuitor
1935	521	435.000	867.000.000	1.993	45,4
1934	491	403.600	751.000.000	1.861	39,7
1933	272	375.148	564.910.000	1.506	30,9

Creșterea bruscă a producției de energie manifestată în ultimii 2 ani se datorește în primul rând completării informațiunilor culese de A.P.D.E. în special în ce privește uzinele aparținând întreprinderilor industriale și în al doilea rând dezvoltării normale a distribuției existente de energie electrică.

În partea III-a sunt cuprinse datele referitoare la 10 exploatare de tracțiune electrică, de unde rezultă următoarele:

	1934	1935
Lungimea totală a liniilor în exploatare km.	263	268
Numărul total al vagoanelor motoare	584	604
Numărul total al vagoanelor remorci	344	322
Numărul total al călătorilor transportați	187.788.206	193.082.387
Energia electrică consumată. . kWo.	47.368.567	51.009.016

Ultima parte se referă la liniile de transport electric de înaltă tensiune aparținând în anul 1934 unui număr de 37 întreprinderi, iar în anul 1935 unui număr de 38 întreprinderi.

Lungimea totală a acestor linii s'a majorat dela 1.710 km în anul 1934 la 1.814 km în anul 1935, tensiunile variind între 3.000 și 110.000 Volți.

În sfârșit menționăm că la fiecare statistică anuală este anexată o hartă a României, cuprinzând uzinele electrice și liniile de transport electric existente în anul respectiv.

Ing. ALEXANDRINA G. PETRESCU.

Compte rendu du Congrès International des Applications Électrocalorifiques et Electrochimiques. (Schéveningue, juin 1936). Un volum de 336 pagini. La Haye 1936.

Acest prim congres consacrat aplicațiunilor electrocalorifice și electrochimice a fost organizat de către Institutul Neerlandez a Aplicațiunilor de acest fel, ce funcționează la Arnhem sub președinția d-lui Ir. W. L.

C. Brunings, având ca președinte de onoare pe d-l Prof. Dr. *Ir. H. C. J. H. Gelissen*, Ministrul Comerțului, Industriei și Navigației. Congresul a avut loc în același timp cu al VI-lea Congres Internațional al Producătorilor și Distribuitorilor de Energie Electrică.

Lucrările congresului cuprind chestiunile prezintate în 9 conferințe și în 3 grupe de rapoarte împreună cu discuțiunile urmate.

În prima conferință d-l Dr.-Ing. *F. Knoops* (Germania) examinează cum electrotermia industrială va putea contribui pentru a îmbunătăți utilizarea centralelor electrice din Europa.

În a doua conferință d-nii *C. I. Smithells* și *P. R. Bardell* (Anglia) studiază materialele întrebuințate actualmente pentru fabricarea rezistențelor cuptoarelor electrice industriale.

În a treia conferință d-l Dr.-Ing. *N. A. Halbertsma* (Olanda) studiază avantajele termice ale cuptorului electric cu inducție de înaltă frecvență.

A patra conferință a d-lui *Hans Masukowicz* (Germania) se ocupă de dezvoltarea electrocuptoarelor în Germania.

În a cincea conferință d-l *A. G. Robielle* (Anglia) se ocupă de introducerea în cuptoarele electrice a unor gaze care protejează tratarea termică a metalelor.

În a șasea conferință, d-l *M. H. G. Nyssen* (Olanda) arată dezvoltarea luată de cuptoarele electrice în industria ceramică olandeză.

D-l *A. V. Zeerleder* (Elveția) tratează despre dezvoltarea metodelor electrolitice de rafinare a aluminiului, în a șaptea conferință prezentată congresului.

D-l *A. Sourdillon* (Franța) în a opta conferință, expune dezvoltarea și progresele tratamentului termic prin electrocuplare.

În a noua conferință d-l Dr. *Victor Paschkis* (Olanda) expune condițiunile tehnice și economice de funcționare a cuptoarelor electrice cu rezistență.

Prima grupă de rapoarte se referă la problemele teoretice și cuprinde trei rapoarte:

a) Radiațiunea conductorilor liberi în cuptoarele electrice (d-l *Wilhelm Fischer*, Germania); b) Pierderile de căldură în regimul periodic a cuptoarelor electrice (d-l *C. L. Beuken*, Olanda); c) Asupra reacțiunii sarcinilor manofazate a cuptoarelor electrice (d-l *Louis G. Stokvis*, Franța).

A doua grupă de rapoarte se referă la construcțiunea și aplicarea cuptoarelor electrice; s'au prezentat 6 rapoarte în această grupă:

a) Aplicațiunile în metalurgie și chimie a cuptorului prin radiație (d-l *M. Etienne*, Franța); b) Technica cuptoarelor electrice de înaltă tensiune întrebuințate în Germania (d-l Dr.-Ing. *N. Broglia*, Germania); c) Îmbunătățirea raportului de temperatură în cuptoarele electrice (d-l Dr.-Ing. *Gerhard Simon*, Germania); d) Dezvoltarea cuptoarelor cu rezistențe electrice (d-l *Karl Scherzer*, Germania); e) Posibilități de întrebuințare a cuptoarelor electrice în Olanda (d-l *Ir. J. H. Bartelds*, Olanda);

f) Cuptoare electrice cu atmosfera de protecție (d-l *Tamele*, Germania).

A treia grupă prezintă două rapoarte cu conținut divers:

a) Aplicațiuni termice a electricității în Sanatoriul Liessies (d-l *F. G. Domboy*, Franța); b) Aliajul Crom-Fier-Aluminium-Cobalt ca conducători în cuptoarele electrice industriale (d-l *H. von Kantzow*, Suedia).

Volumul se termină cu raportul general în care autorul, d-l *Ir. J. W. Bartelds*, examinează critic toate rapoartele prezentate, și apoi un rezumat a discuțiunilor urmate asupra acestor rapoarte.

— c —

Deutsche Energiewirtschaft. *Un volum de VIII + 325 pagini. Berlin, 1936.*

În acest volum au fost publicate cele 20 rapoarte prezentate prin îngrrijirea Comitetului Național German, la a III-a sesiune plenară a Conferinței Mondiale a Energiei (W.P.C.).

Rapoartele au fost întocmite păstrându-se normele generale ce au fost fixate de către Comitetul de organizare a Conferinței și tratează toate problemele economiei energetice în Germania.

— c —

Osiceanu (C). *Combustibilul lichid mondial.* O broșură de 64 pag. București, 1936.

Legoux (Jean). *L'Etat et l'industrie électrique en Grande Bretagne.* Un volum de 164 pag. Paris, 1936.

Memoires de l'Association internationale des Ponts et Charpentes. Volume IV. Un volum de X + 652 pag. Zürich, 1936.

Publication préliminaire du deuxième congrès internationale des Ponts et Charpentes. Un volum de XIV + 1624 pag. Berlin, 1936.

Congrès international des mines, de la métallurgie et de la géologie appliquée. (Paris, 1935). *Compte rendu de la Section des mines.* Două volume de 996 pag. Paris, 1936.

— *Compte rendu de la Section de la métallurgie.* Două volume de 820 pag. Paris, 1936.

— *Compte rendu de la Section de géologie appliquée.* Două volume de VIII + 1088 pag. Paris 1936.

— *Compte rendu.* Un volum de 380 pag. Paris, 1936.

Lavanchy (Ch.). *Méthode générale de calcul des réseaux électriques maillés en régimes équilibrés et déséquilibrés.* Un volum de VI + 134 pag. cu 51 fig. Paris, 1936.

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE

A N U L L

1 9 3 6

Nr. 10, OCTOMVRIE

ART. 34 DIN STATUTE :

Societatea nu este răspunzătoare de părerile
autorilor articolelor publicate în Buletinele sale.

REDACȚIA BULETINULUI: BUCUREȘTI III, CALEA VICTORIEI 118, ETAJ I
TELEFON 4-06/24

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE

NUMĂR APĂRUT LA 20 DECEMVRIE 1936

S U M A R U L

	Pag.
Din lucrările Soc. Politecnice	781
Luare în considerare de membrii noi	792
La deschiderea celui de al 13-lea Congres al Asociației Generale a Inginerilor din România de Prof. C. D. Bușilă	793
Accidente produse de electricitate de Prof. I. Ștefănescu-Radu și Ing. Ion S. Antoniu	799
Asigurarea navigabilității Dunării maritime în timpul iernei prin o flotilă de vase sparge-ghiață de Ing. P. Demetriad	858
Note. — Podul dela Firt of Forth de Ing. N. Josipescu	883
Al doilea Congres Internațional al Asociației Internaționale pentru încercarea materialelor, Londra 1937	889
Sumarele Revistelor.	891

DIN LUCRĂRILE SOCIETĂȚII POLITECNICE

ȘEDINȚA CONSILIULUI DELA 6 ȘI 9 OCTOMVRIE 1936

În ziua de 6 Octomvrie, la ora fixată, neîntrunindu-se decât d-nii: *Th. Atanasescu, G. D. Bușilă, I. Cantuniar, I. I. Chițulescu, I. Ionescu* și *Gr. Stratulescu*, membrii în comitet, al căror număr nefiind minimul de 7, cerut de statute, se hotărăște ca ședința să se amâne pentru ziua de 9 Octomvrie, când se vor trimite noi convocări cu aceeași ordine de zi, și când ședința se va putea ține cu ori câți membrii prezenți.

În ziua de 9 Octomvrie, la orele 17 și 7 minute, ședința se deschide sub președinția d-lui *Constantin D. Bușilă*, Președintele Societății, din comitet mai fiind prezenți d-nii: *I. Cantuniar, I. I. Chițulescu, A. G. Ioachimescu, I. Ionescu, Al. Teodoreanu* și *N. Vasilescu-Karpen*.

Asistă și d-nii: *N. Georgescu*, administratorul localului; *Ion Bușilă*, cenzor și *P. Neamțu* din redacția buletinului.

Se citește procesul-verbal al ședinței precedente care se aprobă.

Înainte de intrare în ordinea de zi, d-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, citește o scrisoare prin care d-l *Th. Atanasescu* își scuză lipsa dela ședința de astăzi, fiind obligat să plece în inspecția unor lucrări din exterior.

Tot înainte de a se intra în ordinea de zi, d-l Președinte citește următoarea telegramă pe care a primit-o dela d-l *A. Jacobson*, Președintele

« Societății Inginerilor Civili din Franța », expediată în momentul când a părăsit țara :

« Au moment quitter grande Roumanie vous adressons expression d'emotion profonde que nous laisse chaleureux accueil; sommes heureux vous renouveler profonde reconnaissance et indefectible amitié.— Jacobson ».

Cu această ocazie, d-l Președinte aduce la cunoștință Comitetului, că vizita inginerilor francezi s'a desfășurat în cele mai bune condițiuni în conformitate cu programul mai dinainte studiat și alcătuit, și cu ajutorul colegilor cărora li s'a mulțumit printr'o circulară, și prin scrisori separate.

În câteva cuvinte, d-sa arată Comitetului, cum s'au făcut primiriile în diferitele localități vizitate, și că în buletinul pe Septembrie le va publica o mică dare de seamă în limba franceză, împreună cu cuvântările care au fost remise scrise, iar celelalte au fost rezumate.

Tot înainte de a se intra în ordinea de zi, d-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, aduce la cunoștință Comitetului invitația făcută de Asociația Generală din România (A.G.I.R.) pentru a lua parte la al 13-lea Congres al Inginerilor care se va deschide la Iași Duminică 11 Octombrie.

Comitetul delegă pe d-l Președinte *C. D. Bușilă* și vice-președinte *Gr. Stratilescu* a lua parte și a reprezenta Societatea Politehnică la acest Congres.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* supune ratificării Comitetului aprobarea dată anticipat *Institutului român pentru betoane, construcții și drumuri* de a i se pune la dispoziție sala pentru astăzi 9 Octombrie la ora 18,30 pentru conferința d-lui Inginer *C. C. Teodorescu*, Rectorul Școlii Politehnice din Timișoara cu titlul: *Preciziunea încercărilor de laborator pentru ciment*. Comitetul ratifică aprobarea dată.

Se intră în ordinea de zi:

1. Se ia în considerație cererile de membrii noi ale d-lor: *Chiriacescu Radu* și *Moscu Constantin* și se dispune publicarea în Buletin, conform art. 7 al statutului.

2. Expirând termenul cerut de statute, se admit ca membrii noi ai Societății noastre d-nii: *Nițescu D. C.*, *Butaș Constantin*, *Scriban Nicolae*, *Ștefanîu Gheorghe*, *Gael Ion*, *Georgescu-Ciupagea Iulian*, *Istrati C.*, *Prof. Ionescu-Sisești G.*, *C-dor Linteș Ion*, *Marin Vasile*, *Nemeș Ion*, *Nasta Alexandru*, *Pădăreanu V.*, *Tatu Ion*.

3. D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, aduce la cunoștință Comitetului că, în urma morții lui *V. Cordea*, fostul contabil al Societății noastre, în ședința precedentă d-l casier *Th. Atanasescu* făcuse o propunere pentru numirea unui înlocuitor. D-l Secretar *Bădescu* și-a luat angajamentul să găsească pe cineva care să îndeplinească însărcinarea de contabil pe lângă aceea de secretar și bibliotecar. D-l Bădescu a făcut un referat propunând pe d-l *P. Dima*, diplomat al Academiei de Inalte Studii

Comerciale și Industriale, care a făcut și un an de specializare în materie de finanțe în Franța, și care a luat angajamentul să lucreze în fiecare zi dela 10 la 13 și dela 16,30 la 19,30, în schimbul unui salariu de 6.000 de lei lunar.

În urma citirii referatului d-lui secretar *Luca Bădescu*, susținut de d-l Președinte, Comitetul aprobă demisia d-lui *Endchescu* pe ziua de azi cu plata salariului său până la sfârșitul anului și aprobă angajarea provizorie a d-lui *P. Dima*, în condițiile propuse în referat.

4. D-l Președinte *C. D. Bușild*, roagă Comitetul să dea delegație d-lui *N. Georgescu* și d-sale pentru a duce tratativele în vederea închirierii etajului proprietate a Societății, asigurând Comitetul că interesele Societății vor fi bine apărute.

5. D-l Președinte *C. D. Bușild*, propune cumpărarea unei mașini de scris în valoare de circa 8.000 lei din sumele rămase din subvenții.

Comitetul aprobă, în principiu, cumpărarea.

6. *Se ia în discuție modificarea statutelor.* După o serie de propuneri făcute de d-l *Ion Ionescu*, *Cantuniar* și alții, Comitetul decide ca toți să-și facă propunerile înscris pentru a putea fi concentrate și apoi discutate în ansamblul lor.

Union des Français de Roumanie, aduce la cunoștință că scrisoarea prin care fusese invitat d-l *Varglas*, Președintele Uniunii la banchetul ce s'a dat Societății Inginerilor Francezi în seara zilei de 17 Septembrie, n'a putut fi luată în considerație din cauză că în epoca de vară atât Președintele cât și vice-președintele și majoritatea membrilor comitetului sunt plecați în concediu în Franța. Cerându-și scuze, pentru întârzierea răspunsului, mulțumește pentru invitația făcută.

Comitetul ia cunoștință de conținut.

Ministerul Lucrărilor Publice și al Comunicațiilor aduce la cunoștință că s'a instituit o comisiune pentru a studia și face propuneri asupra măsurilor necesare pentru siguranța construcțiilor în general și a celor de beton armat în special, din care face parte și un delegat al Societății noastre, și cere numele delegatului. Comitetul decide a se recomanda d-l *Inginer Aurel Ioanovici*.

D-l *Ion Ionescu*, aduce la cunoștință Comitetului că această comisiune s'a contopit cu comisia analoagă instituită de *Institutul Român pentru betoane, construcții și drumuri*, cu același scop.

Societatea Comunală a Tramvaelor București (S.T.B.) aduce la cunoștință că în urma apelului Societății noastre dela 15.VII.1936, Societatea a aprobat o subvenție de 10.000 lei pentru tipărirea Buletinului. Comitetul ia act și dispune să se trimează o scrisoare de mulțumire.

D-l *Ion Ionescu*, aduce la cunoștință Comitetului, că în urma însărcinării ce i s'a dat într-o ședință precedentă, a convocat pentru vineri 2 Octombrie, comisia instituită în vederea comemorării a 100 de ani dela moartea marelui matematician și inginer *Navier*, când, în urma

discuțiunilor urmate s'a decis ca ședința festivă să aibă loc prin Noemvrie când se vor ține următoarele cuvântări:

1. Un cuvânt introductiv de *C. Bușilă*, Președintele Societății Politecnice.

2. Cuvântarea de adeziune și activitatea în domeniul mecanicii raționale a lui *Navier* de *V. Vălcovici*, Președintele Societății de Științe.

3. Viața și activitatea inginerescă, *Ion Ionescu*.

4. Opera în domeniul analizei, *Gheorghe Țițeica*.

5. Opera în domeniul elasticității și rezistența materialelor, *Gh. Em. Filipescu*.

6. Opera în domeniul hidraulicii, *D. Ghermani*.

Cu hotărârea ca aceste cuvântări să fie scurte, în total să dureze circa o oră și jumătate.

Se decide ca comisia să fie convocată Luni 12 Octomvrie pentru a lua ultimele hotărâri.

Asociația Generală a Producătorilor și Distribuitorilor de energie electrică în România (A.P.D.E.) trimite raportul general al Comitetului Românesc făcut la al optulea Comitet care a avut în studiu chestiunile de organizare ale întreprinderilor de producere și distribuție a energiei electrice, la Congresul Uniunii Internaționale a Producătorilor și distribuitorilor de energie electrică ce a avut loc la Haga în Iunie 1936.

Comitetul decide să se remită la Redacția Buletinului pentru a publica o notiță.

Institutul Român de Energie (I.R.E.) aduce la cunoștință modificarea titlaturii fostului « Institut Național Român pentru Studiul Amenajării și Folosirii Izvoarelor de Energie » în acela de « Institutul Român de Energie » (I.R.E.). Comitetul ia cunoștință de această modificare.

Comité National Roumain pour le congrès International, des mines de la metallurgie et de la geologie appliquée, remite trei dări de seamă asupra cunoștințelor recent publicate de Congresul care a avut loc la Paris în Octomvrie 1935. Comitetul le recomandă Redacției Buletinului pentru a publica o notiță.

Japanese national committee World Power Conference (Nippon doryoku kyokai) aduce la cunoștință cu mulțumiri primirea Buletinului Soc. Politecnice, anul L, Nr. 5, Mai 1936.

Bureau International de l'Enseignement technique (B.I.E.T.) informează că viitorul congres internațional se va ține la Roma la 28, 29 și 30 Decemvrie 1936 și face invitații. Comitetul delegă pe d-nii Președinte *C. D. Bușilă* și vice-președinte *Stratilesco Gr.*

Întreprinderea de reclamă « Agge » cere un exemplar model al Buletinului, pentru a-l avea la dispoziția clienților pentru reclame. Comitetul recomandă Buletinului pentru a trata în vederea de reclame în Buletin.

D-l *Rosman*, face o reclamație în legătură cu admiterea sa în Societate. Comitetul roagă pe d-l casier *Atanasescu* să cerceteze cazul.

Comitetul Național Român de Foraj repetă o înaintare precedentă de înscriere la cel de al II-lea Congres mondial de Petrol ce va avea loc la Paris. Comitetul decide la Congres și plata taxei de lei 600.

Electrowerke trimite o specificare a Buletinului său pe Septemvrie care conține datele obținute la Congresul de turnătorie dela Düsseldorf. Comitetul decide să se trimită la Redacția Buletinului.

Se primesc specificațiile a două cărți de specialitate.

Metalprüfung mit Röntgenstrahlen de Dr. Richard și *Technologie des Holzes* von Dr. Ing. Franz Kollman. Comitetul decide să fie trimis la Buletin.

University of California at loc. Angeles anunță primirea scrisorii din Iulie 30 precum și buletinele vol. 45, Nr. 10—12, 1931 și vol. 50, Nr. 1—5.

D-l Președinte C. D. Bușilă propune să se trimeată o scrisoare ziarului « Universul » prin care să i se facă cunoscut că Societatea Politecnică aderă la manifestarea organizată pentru sărbătorirea acțiunii românești dusă de acest ziar. Comitetul aprobă propunerea.

S'au primit pentru bibliotecă Societății următoarele cărți și tratate și se decide a se trimite mulțumiri:

1. Le Portugal hydrologique et climatique (3 volume).
2. Monografia laboratorului de electromecanică (Sc. Politecnică Regele Carol II).
- 3—4. Comité international du bois (Informationsdienst) Heft 8—9.
5. *Maior I. Linteș*: Noțiuni elementare de aerodinamică și de mecanică a avionului.
6. *Maior I. Linteș*: Problema preciziei gurilor de foc.
7. » » » Teoria și calculul frânelor de gură.
8. » » » Noțiuni în « Balistica exterioară ».
9. » » » Contributio allo soluzioni dei alcuni problemi tecnici d'artgliería.
10. *Maior I. Linteș*: Sur l'instabilité des contours ouverts.
11. » » » L'influence de la pluie sur la trajectoire d'un projectile.
12. *I. Ionescu*: André-Marie Ampère.
13. The Safe Harbor Hyrvelectric Development.
14. Dr.-Ing. G. M. Blanc: Les Disjoncteurs sans huile et à faible volume d'huile.
15. Dr.-Ing. G. M. Blanc: Organisation d'une entreprise de production et de distribution d'énergie électrique dans une ville de 100.000 habitants en Roumanie.
16. Buletinul bibliografic.
17. Viața Agricolă.
18. Tribuna Basarabiei.
19. C. C. Teodoresco et Dr.-Ing. M. Stamatiiu: Recherches sur la resistance aux efforts mécaniques du sel gemme roumaine.

20. Raport Of Plenary Meetings 1935 (International Electrotechnical commissions.
21. *Sebastian Dărmănescu*: O nouă stațiune de pompare la Ploești-Te-leajen.
22. Ing. *P. P. Dulfu*: Contribuțiuni la Raționalizarea Administrațiilor Publice.
23. Comisiunea Românească de normalizare Nr. 8/936. Normalizarea în industria Mecanică și Agricultură.
24. *Traian Negrescu*: Note: Metalurgie.
25. Institutul Românesc de Organizarea științifică a Muncii Nr. 33/936. Tehnica Organizării unei Administrații Publice.
26. Institutul Geologic al României: Studii Tehnice și Economice. *C Creangă* (chimie) Nr. 3/936. Procedu nou per obț. ulei mineral.
27. The Canadian Surveyor Nr. 6/1935, Octomvrie.
28. Luftbild « Luftbildmessung » Nr. 10/936.
29. A.P.D.E. Foaie Informativă Nr. 4 și 5/936.
30. *Gh. P. Bogdan*: Siguranța Personalului în exploatările miniere.
31. André-Marie Ampère (1775—1836), (primate dela I.R.E.).
32. *Constantin D. Bușilă*: După zece ani (I.R.E.).
33. *Lt. D. D. Ștefănescu*: Din Geologia construcțiunilor și fundațiunilor asupra alunecării și prăbușirii terenurilor.
34. Standard Electrica Română S.D. Electrical Communication Nr. 1/936.
35. Das Wert.
36. Bulletin de l'association internațională de Ponts et charpents Nr. 4/36.
37. Biblioteca Academiei de Științe: Memoirs of the Institute of Chemistry. Ucraina.

The accuracy of Methods for calculating
river ship Hulls.

Methodik der auswahl von schifstypen für
seichte Flüsse.

Ședința se ridică la ora 19 și 20 minute.

Prezentul proces-verbal a fost aprobat în ședința dela 17 Octom-vrie 1936.

Secretar, *I. I. Chișulescu*

Președinte, *Constantin D. Bușilă*.

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 17 OCTOMVRIE 1936

Ședința se deschide la ora 18½ sub președinția d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă*; iau parte la ședință d-nii: *Th. Atanasescu, I. Cantu-niari, I. I. Chișulescu, A. G. Ioachimescu, Ion Ionescu* și *N. Vasilescu-Karpen*. Asistă și d-l *N. Georgescu*, administratorul localului.

Se citește procesul-verbal al ședinței dela 8 și 9 Octomvrie și se aprobă.

Înainte de a se intra în ordinea de zi, d-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, comunică că, în ziua de 16 Octomvrie a. c. a adresat M. S. Regelui Carol II o telegramă de felicitare cu ocazia aniversării nașterii sale.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* aduce la cunoștința Comitetului scrisoarea « Institutului Român de Energie » care cere sala de ședințe pentru ziua de 22 Noemvrie a. c., ora 11 a. m. pentru ținerea ședinței festive de 10 ani de existență a Institutului. Cu această ocazie d-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, care este și Președintele « Institutului Român de Energie », invită pe membrii Comitetului să ia parte la această ședință festivă. Comitetul, în unanimitate, aprobă cererea pentru a pune la dispoziția « Institutului Român de Energie » sala și ia act cu plăcere de invitarea făcută de către Președintele Institutului.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* aduce la cunoștința Comitetului că, în acord cu Comitetul pentru organizarea sărbătoririi de o sută de ani dela moartea marelui matematician și inginer Navier, s'a stabilit definitiv atât programul cât și data ședinței festive care va avea loc în ziua de Duminică 29 Noemvrie 1936, ora 11, în localul Societății Politecnice.

« Asociația Generală a Producătorilor și Distribuitorilor de energie electrică din România » (A.P.D.E.) comunică că în zilele de 24—27 Oct. 1936 se va ține la Cluj al 5-lea Congres anual, concomitent cu sărbătorirea împlinirii a 30 ani dela introducerea iluminatului electric în orașul Cluj și invită « Societatea Politehnică » să ia parte, la această manifestație. Comitetul delegă pe d-l Președinte *Constantin D. Bușilă* să ia parte la Congres și să salute A.P.D.E. în numele « Societății Politecnice ».

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, arată Comitetului că, în conformitate cu aprobarea dată principial în una din ședințele trecute, de a se cumpăra o mașină de scris, s'au cerut oferte dela diferite case din București și din cele cinci oferte primite, cea mai avantajoasă este aceea făcută de firma Perlici, pentru o mașină « Adler ». Comitetul decide să se cumpere mașina de scris oferită de firma Perlici cu prețul de 9.900 lei.

Se ia în discuție propunerea de modificare a Statutelor și Regulamentului Societății. În primul rând constată că d-nii *Th. Atanasescu*, *I. I. Chițulescu* și *C. Păunescu* au aderat în totul la aceste propuneri fără nicio modificare.

D-nii *A. G. Ioachimescu* și *I. Ionescu*, aderă la aceste propuneri și fac propunerile orale de mai jos:

S'au primit și două scrisori din partea d-lor *Cantuniari* și *C. Orghidan*, conținând propuneri de modificare.

Înainte de a începe discuția acestor propuneri, d-l Președinte *Constantin D. Bușilă* comunică că întrucât scrisoarea d-lui *C. Orghidan*, cuprinde o propunere vizând persoana Președintelui actual, nu va putea lua parte la discuțiunea ce se va urma în jurul acelei scrisori; de aceea.

roagă Comitetul să înceapă discuțiunea cu celelalte propuneri și observații pentru ca și d-sa să poată participa la discuție, rămânând ca scrisoarea d-lui *Orghidan* să fie citită și discutată la sfârșit când d-sa se va abține de la orice discuție. Comitetul aprobă această cerere și începe discuția propunerilor făcute de d-nii *I. Cantuniari*, *A. G. Ioachimescu* și *Ion Ionescu*.

D-l *I. Cantuniari* propune:

a) O nouă redactare a art. 64 al Regulamentului, ceea ce Comitetul admite sub următoarea formă:

« Semnătura socială pentru toate chestiunile afară de cele bănești « este încredințată Președintelui împreună cu secretarul general, iar pentru « chestiunile bănești Președintelui împreună cu casierul ».

b) Art. 72 al Regulamentului trebuie să conțină dispoziția că cele două adunări să fie « convocate simultan ». Comitetul aprobă propunerea.

c) Art. 100 al Regulamentului să primească o redactare mai concisă care să spună exact același lucru. După o discuție la care iau parte d-nii *Constantin D. Bușilă*, *Ion Ionescu* și alții se explică și faptul că se poate întâmpla ca primii 7 să nu întrunească minimum de 25% din numărul voturilor exprimate și prin urmare este mai bine să rămână textul așa cum este propus în proiect, adică să se mențină publicarea primilor șapte precum și a tuturor celor care a obținut cel puțin 25% din numărul voturilor exprimate.

d) La art. 102 al Regulamentului propune ca data banchetului să fie prevăzută, în ajunul celei a doua Adunare generală, sau chiar în seara Adunării generale, pe motiv că la a doua Adunare generală iau parte mai mulți membri ca la prima adunare. Comitetul aprobă propunerea ca banchetul să fie prevăzut în ajunul celei a doua Adunări generale; se face însă observațiunea că, încă de mulți ani, banchetul a rămas un deziderat care nu s'a mai putut realiza.

e) La art. 105 al Regulamentului trebuie precizat că în Adunare se face « reînnoirea parțială și eventual completarea Comitetului ». Comitetul aprobă propunerea.

f) Comitetul nu găsește oportune propunerile pentru articolele 6, 16, 19 și 24 din Statute și prin urmare modificările propuse nu sunt adoptate de Comitet

g) Se propune ca art. 25 al Statutelor, să fie redactat la fel cu art. 64 al Regulamentului, așa cum s'a propus și s'a admis. Comitetul aprobă această propunere.

D-l *A. G. Ioachimescu* propune:

a) Art. 99 spune că votul pregătitor se face cu « majoritate simplă », când de fapt nu există o asemenea majoritate, ci este suficient să se scrie « în ordinea numărului voturilor ».

În aliniatul al 2-lea se scrie că alegerea se face după o listă pregătită de Comitet, ca și când Comitetul ar impune o listă a sa, și de aceea crede că acest aliniat trebuie să fie modificat.

După o discuție la care iau parte d-nii: *Th. Atanasescu, A. G. Ioachimescu, Ion Ionescu* și *N. Vasilescu-Karpen* se decide ca acest aliniat să fie redactat astfel: « Alegerea se face prin scrutin secret după lista membrilor Societății la data Adunării când se face alegerea ».

b) Art. 1 din Statut, ar trebui redactat astfel: « Societatea Politecnică înființată la..... va funcționa sub denumirea « Societatea Politecnică din România ». Comitetul aprobă propunerea.

D-l *Ion Ionescu* propune:

a) La art. 51 din Regulament să se prevadă principiul că cooptarea membrilor în Comitet, la înnoirea vacanțelor, să se facă tot de pe lista de alegeri în ordinea voturilor obținute la Adunarea generală în care s'au ales cei șapte membri eșiți precum și pe cei cu care s'a completat Comitetul. Comitetul este de acord să se țină seamă la redactarea definitivă a propunerilor.

b) Să nu se suprimе ultimele aliniate ale art. 51 din Regulament, ceea ce Comitetul adoptă.

c) La art. 72 al Regulamentului să se prevadă o limită maximă până când să fie convocate adunările ordinare după 20 Ianuarie. Comitetul adoptă cel mai târziu 1 Martie a fiecărui an.

d) La art. 6 al Statutelor să se înlocuiască titulatura: « Școalei Superioare de Arhitectură » cu aceea de « Academie » așa cum o are actualmente. Comitetul aprobă această propunere.

e) La art. 12 aliniatul C al Statutelor să se șteargă cuvântul membri și să rămână: « Donațiile vărsate de către donatori ». Comitetul adoptă propunerea.

g) Art. 31 al Statutelor să fie pus de acord cu art. 72 al Regulamentului, ceea ce Comitetul adoptă.

Toate modificările admise de Comitet vor fi trecute în redactarea definitivă a proiectului de modificare a Statutelor și Regulamentului.

Terminându-se cu discutarea tuturor acestor propuneri, d-l Președinte *Constantin D. Bușilă* părăsește președinția ședinței și declară că nu ia parte la discuțiunile ce se vor face în jurul scrisorii d-lui *C. Orghidan*. Președinția este luată de către d-l *I. Ionescu*.

Se citește scrisoarea trimisă de către d-l *C. Orghidan* prin care propune ca în statute să se prevadă principiul ca Președintele să nu poată fi ales decât pentru un an, și numai în cazuri cu totul excepționale și rare, ori acest mandat repetându-se și pe un al doilea an și numai o singură dată.

D-l *A. G. Ioachimescu* crede că din contra, Președintele trebuie să stea mai mulți ani, aceasta fiind în interesul Societății.

D-l *N. Vasilescu-Karpen*: Intrucât este prevăzut că Președintele se alege în fiecare an, de ce să se oblige societatea la un act care poate să-i fie dăunător?

D-l *Ion Ionescu* spune că sunt cazuri când este nevoie absolută ca Președintele să fie ales mai mulți ani de-a-rândul, și sunt cazuri când

un Președinte reales să nu mai primească cu niciun preț continuarea situației, cum a fost cazul d-sale și prin urmare găsește că propunerea nu poate fi luată în considerare.

Comitetul găsește că nu e bine să se precizeze timpul cât cineva poate fi ales președinte și decide să rămânem la actualele prevederi ale Statutelor în ceea ce privește alegerea biroului.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* reia președinția ședinței.

Ca rezultat a tuturor discuțiilor urmate Comitetul aprobă modificările propuse pentru Statute și Regulament, ținându-se seama de observațiile aduse și admise de Comitet. Toți membrii prezenți își dau adeziunea la aceste modificări cari urmează a fi supuse unei Adunări generale extraordinare, care se va convoca înainte de sfârșitul lunii Noemvrie.

D-l *Ion Ionescu* arată că în Regulament se prevede că autorii să primească 10 exemplare din Buletinul în care s'a publicat articolul, sau 10 extrase, dacă aceste extrase se execută în mod normal. De câțeva vreme d-sa a constatat că s'a suprimat această prevedere și întreabă de ce? Comitetul decide a se menține aplicarea strictă a acestor dispozițiuni și roagă redacția Buletinului să dea dispozițiile necesare pentru aceasta.

Se citește adresa Ministerului Muncii, Sănătății și Ocrotirilor Sociale, prin care cere ca Societatea Politehnică să facă un călduros apel tuturor inginerilor, membri ai Societății, ca să colaboreze la opera de pregătire a mâinei de lucru, acceptând să prezideze comisiunile de calificare personală, pentru care « Legea pentru pregătirea profesională și exercitarea meseriilor » prevede specialiști cu o pregătire științifică și practică cât mai serioasă. Comitetul decide a recomanda redacției Buletinului această cerere pentru a se publica un apel în Buletin.

D-l *Th. Atanasescu* dă explicații în legătură cu cererea d-lui Ing. Rosman, după care Comitetul, având în vedere că toate Buletinele trimise în anii precedenți s'au înapoiat, că deci nu s'a făcut nicio cheltuială cu d-sa, aprobă cererea să plătească taxa de înscriere și cotizația pe anul în curs pentru care va primi și Buletinul.

« International Association for Testing Materials » comunică că cel de al doilea Congres internațional de încercări de materiale va avea loc la Londra între 19 și 24 Aprilie 1937. Se recomandă redacției Buletinului pentru a se pune o notiță.

« Grațiosa » (secția de reclame) trimite un model de mic calendar pe care-l distribue pentru anul viitor și întreabă câte exemplare să trimită pentru a fi distribuite membrilor odată cu Buletinul pe Decembrie. Se recomandă redacției Buletinului care să comunice numărul de calendare necesar pentru a se distribui odată cu Buletinul pe Decembrie 1936.

« Institutul Român de Energie » cere să se aprobe a se pune la dispoziția sa, sala de ședințe a Societății, în fiecare Luni, la ora 18 pentru ținerea obișnuitului ciclu de conferințe. Comitetul aprobă.

« Cercul Aero-Tehnic » cere sala pentru Miercuri 21 Oct. la ora 21 pentru ședința festivă de deschidere a ciclului de conferințe și comunicări care se va desfășura în prezența Alteței Sale Regale Principele Nicolae. Comitetul aprobă cererea și delegă pe d-l vice-președinte Gr. Stratilescu a reprezenta Societatea la această ședință festivă în locul d-lui Președinte Constantin D. Bușilă care va lipsi din București în acea seară.

S'au primit următoarele publicațiuni:

- a) Anuarul-listă de experți a A.G.I.R. pe 1936.
- b) « România Petroliferă » cu data de Luni 12 Oct. 1936.
- c) « Reacțiunea Tehnică, economică și socială », număr special închinat Congresului A.G.I.R. dela Iași și problemelor Moldovei.
- d) « Profit și Pierdere » anul IX, Nr. 128 din 16 Oct. 1936.
- e) Un extras din Gazeta București, privitor la studiul d-lui Ing. Al. D. Bunescu din « Buletinul Societății Politecnice ».

Înainte de ridicarea ședinței d-l Președinte Constantin D. Bușilă cere să se treacă în procesul-verbal comunicarea pe care a făcut-o într-o ședință precedentă, și care s'a omis să se treacă în procesul-verbal, că d-sa urmărește o combinație financiară în vederea construirii sălii de conferințe. D-l Ion Ionescu spune că planurile pentru această mărire de construcțiune există. Comitetul aprobă și dă delegație d-lui Președinte să se ocupe de această chestiune, mulțumindu-i pentru sarcina ce și-a luat, dorindu-i să ajungă a realiza această dorință a Societății.

Ședința se ridică la ora 19 și 3/4.

Prezentul proces-verbal a fost aprobat în ședința dela 8 Noembrie 1934.

Președinte, Constantin D. Bușilă

Secretar, I. I. Chițulescu

LUARE ÎN CONSIDERAȚIE DE NOUI MEMBRII

În conformitate cu art. 7 al statutului (modificat)¹⁾ Comitetul a luat în considerație următoarele cereri de admitere de noi membri:

In ședința dela 14 Noembrie 1936:

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Titlurile	Poziția actuală și adresa
1	Sutzu Ion	Șerban Ghica C. D. Bușilă	Școala Națională de Mine din Paris	Inginer Secretar General al Soc. Columbia de Petrol Buc. III, Strada Romană, 10

D-nii membri cari ar avea de făcut vreo contestație asupra admisibilității vreunui din candidați, sunt rugați a le comunica Societății în termen de o lună, însoțind aceste contestații de motivele și eventual probele de care se servesc spre a susține contestația.

¹⁾ Se reproduce art. din statut.

« Propunerile pentru admiterea nouilor membri, cu recomandățiunea a cel puțin 2 membri ai Societății se adresează Președintelui, fiind apoi supuse deliberării Comitetului.

« După ce Comitetul le ia în considerație cu majoritatea de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți, se publică numele celor luați în considerație, împreună cu titlurile, numele propunătorilor, poziția actuală și adresa, în primul număr al Buletinului, pentru ca toți membrii să poată lua cunoștință și să facă eventual contestație asupra admisibilității lor.

« După trecerea unei luni dela publicarea în Buletin, în prima ședință a Comitetului ce urmează, candidații asupra cărora nu s'a ivit nici-o contestație, sunt proclamați membrii ai Societății.

« Pentru cei asupra cărora s'a ivit vre-o contestație, urmează să o studieze Comitetul și să decidă cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor prezenți dacă este cazul ca aceasta să fie admisă sau nu. În al doilea caz, candidatul este de asemeni proclamat membru al Societății ».

LA DESCHIDEREA CELUI AL XIII-lea CONGRES AL INGINERILOR DIN ROMÂNIA ¹⁾

de CONSTANTIN D. BUȘILĂ
Președintele Societății Politecnice

Din partea « Societății Politecnice din România » aducem salutările noastre « Asociațiunii Generale a Inginerilor din România » care a organizat al XIII-lea Congres general al inginerilor ce astăzi se deschide în Capitala culturală a României, urându-i deplin succes în rezultatele ce sunt urmărite pentru interesele generale ale țării. Vechea « Societate Politehnică » bazată pe o lungă activitate pentru propășirea științei și tehnicii și pentru aducerea la cunoștință a activității desfășurate de către ingineri în folosul propășirii țării, are azi mulțumirea de a manifesta din nou, solidaritatea sa cu « Asociația Generală a Inginerilor din România » și a împărtăși satisfacția ce inginerii trebuie a găsi în lucrările congreselor pe care A.G.I.R. le organizează.

S'au împlinit 18 ani de când, aci în Iași, orașul grijilor și suferințelor unui lung refugiu, dar Capitala speranțelor și aspirațiilor naționale ce trebuiau să se realizeze, s'au pus bazele « Asociațiunii Generale a Inginerilor din România », ca organizațiune a intereselor profesionale ale corpului ingineresc. Dela început chiar s'a precizat, prin discuțiuni în întrunirile noastre de constituire și prin presa din acele timpuri, rolul

¹⁾ Cuvântare rostită în numele « Societății Politecnice » (Iași, 11 Octomvrie 1936).

nouei Asociațiuni care nu putea să intre în nicio atingere cu rolul « Societății Politecnice ».

În împrejurările în cari ne găseam aci, în primăvara anului 1918, și sub perspectivele ce întrevădeam pentru viitorul României, rolul inginerilor devenea covârșitor și era nevoie a se crea organizarea profesională care să se ocupe atât de interesele întregului corp ingineresc cât și de interesele diferitelor categorii ingineresti. Se aprecia de pe atunci importanța mare pe cari chestiunile de ordin profesional trebuiau să aibă în viitorul activității corpului ingineresc și de aceea s'a hotărât înființarea unei Asociațiuni în afară de organizațiunea ingierească ce exista la acea dată « Societatea Politecnică ». Rolul acestei din urmă Societăți era bine precizat, și de mai multe decenii aplicat; în « Societatea Politecnică » se strâng inginerii alături de oamenii de știință, pentru a se ocupa de problemele științifice și tehnice ale profesiunii de inginer, aducând în modul acesta, contribuțiuni progresului tehnicei și folosind la îndrumarea și propășirea economică a țării. « Societatea Politecnică » nu avea rolul unei Asociațiuni profesionale și dacă, în trecut, a intervenit uneori în chestiuni de acest fel, ea a îndeplinit rolul unei organizațiuni ce lipsea.

Pentru aceste motive « Societatea Politecnică » a privit cu interes și simpatie înființarea « Asociațiunii Generale a Inginerilor din România » ca organizațiune a intereselor profesionale ingineresti. Și în decursul celor 18 ani ce au trecut, « Societatea Politecnică » a considerat că profesiunea ingierească trebuie susținută de către A.G.I.R. ca organizațiune a parte, în cât mai grelele împrejurări în care această profesiune trebuie exercitată. Din zi în zi rolul A.G.I.R.-ului devine mai mare, dar și mai greu; solidaritatea corpului ingineresc și activarea în cadrul intereselor generale ale țării, va trebui să formeze bazele acțiunii ce se va executa în interesul demnității și prestigiului corpului ingineresc. Acest prestigiu și-l asigurase inginerii în trecut; este rolul nostru, ca prin activitatea paralelă

a celor două organizațiuni ingineresti, să luptăm pentru a menține ceea ce se câștigase în trecut, să întărim și să consolidăm prestigiul inginerului în activitatea folositoare ce trebuie a desfășura pentru interesele generale ale ridicării economice a țării.

Congresele inginerilor din toate colțurile țării, întrunite în diferitele orașe ale României, sunt destinate a privi în lumina intereselor generale, a clarifica și a aduce soluțiuni în numeroasele probleme tehnico-economice de cari depinde așezarea țării. Prin rolul ce au, prin activitatea ce desfășoară, prin pregătirea și prin practica ce posedă, inginerii sunt chemați a aduce o largă contribuțiune la îndrumarea și propășirea țării. Programele celor 12 congrese ingineresti ce au avut loc cu începere din anul 1921, și rezoluțiunile adoptate în aceste congrese, dovedesc preocuparea ce inginerii au pentru binele țării; de multe ori însă cei chemați la conducerea țării nu au ținut seamă de aceste sugestii și nu au folosit în destul concursul inginerilor. Mai multă atențiune activității ingineresti ar fi spre binele țării, și inginerii trebuie să-și dea seama de acest însemnat rol ce le este rezervat, cel puțin pentru viitor, pentru a privi și rezolva problemele, cu multă obiectivitate și conduși numai de interesele generale.

După trecerea a 15 ani dela primul Congres ingineresc ce s'a întrunit la Iași, este nevoie a se arunca o privire retrospectivă spre a se sintetiza problemele examinate și soluțiunile indicate. O astfel de lucrare sintetică, cu caracter critic, ce ar trebui făcută prin îngrijirea A.G.I.R.-ului, va putea servi ca o îndrumare pentru urmărirea realizărilor folositoare, și de preocupare pentru viitoarele congrese ingineresti.

Dela un grup de ingineri din Iași a pornit, în 1913, prima idee a întrunirii unui Congres al inginerilor și numai datorită situației politice internaționale ce a urmat, ideea primită de către «Societatea Politehnică» nu a putut fi realizată. La Iași, în 1918, s'a reglementat organizarea congreselor ingineresti

prin prevederile statutelor A.G.I.R. Aci, în 1921, s'a întrunit primul Congres al inginerilor la care au participat camarazii veniți din toate colțurile României Mari realizată prin jertfele unei țări și sacrificiile unui întreg popor.

În Iași se deschide azi al XIII-lea Congres al inginerilor din România; și este de dorit ca acest Congres să formeze începutul unui al doilea ciclu mai interesant prin problemele ce inginerii au de examinat și de rezolvat și mai folositor pentru propășirea țării. Și dorim ca lucrările viitoarelor congrese inginerești să fie mai mult luate în considerare de către conducătorii țării, pentru a fi folosite pentru binele și propășirea României.

Venind în Iași pentru a lua parte la deschiderea acestui al XIII-lea Congres al inginerilor din România, am pășit cu emoțiune, amintindu-ne de grelele vremuri ale refugiului, dar și de momentele de mare încredere în viitorul ce-l întrevădeam pentru țară și poporul românesc. În Iași de unde în trecut a pornit ideea Unirii Românilor din cele două Principate, s'a păstrat neștirbită încrederea în puterile și vitalitatea poporului românesc pentru realizarea aspirațiunii seculare, de întregire a țării. Ca un simbol pentru reușita operei de bună așezare și consolidare a României Mari, inginerii s'au întrunit la Iași, în primul lor Congres la 1921, spre a aduce contribuția lor în marile probleme tehnico-economice și azi reînnoiesc această manifestare simbolică cu mai multe speranțe de reușită în viitor.

Mulți dintre noi avem vechi legături cu acest oraș al culturii românești; păstrăm vii amintirile anilor trecuți pe băncile școalelor, ne găsim legați pentru totdeauna de trecutul cultural al acestui oraș și păstrăm neșterse amintiri pentru marii noștri dascăli din trecut.

Ne este scump acest oraș pentru că aci, în primăvara anului 1918, s'au pus bazele « Asociațiunii Generale a Inginerilor din România ». În amfiteatrul de fizică a Universității din Iași,

pus la dispoziție prin amabilitatea d-lui Prof. *Paul Bujor*, Decan al Facultății de Științe pe acea vreme, inginerii s'au întrunit în două rânduri, sub președinția camarazilor noștri *E. Ene* și *G. Caracostea*, pentru a discuta și a întemeia A.G.I.R.-ul, această organizare a intereselor profesionale ingineresti.

Și ne este încă scump Iașul pentru că aci s'au întrunit inginerii, în 1921, în primul lor congres, ținut în aula Universității, unde au fost salutați prin cuvintele bine simțite ce le-au fost adresate de către distinsul Profesor d-l *A. C. Cuza*, Pro-Rector al Universității pe acea vreme. Și s'au desbătut, aci în Iași, chestiunile de interes general pentru România Mare ce luase ființă, în atențiunea unui distins auditor reprezentând cultura ieșană, din care menționăm acum numai pe iluștii savanți, azi dispăruți: *P. Poni* și *C. Climescu*. Consider o datorie din partea noastră de a aduce omagii persoanelor cari au luat parte la începuturile mișcării profesionale a inginerilor, și la primul lor congres; prezentăm respectuoase mulțumiri d-lor Profesori *A. C. Cuza* și *Paul Bujor*, ale căror nume vor rămâne legate de mișcarea inginerască; și vom păstra pioasă amintire acelor ce au acordat interes mișcării ingineresti și cari azi nu se mai găsesc între noi.

Opera ce inginerii au de întreprins în folosul intereselor generale ale țării este mare. Inceputurile făcute de către generațiile trecute trebuesc urmărite și continuate de către generațiile ce vin. În tinerii ingineri, prezenți în mare număr la această manifestare a tehnicei românești, trebuie să ne punem speranțele pentru viitor. Conduși de bunele exemple din trecut, pătrunși de adevăratele interese ale țării, lucrând cu obiectivitate și seriozitate, inginerii vor aduce o contribuție de primă importanță pentru ridicarea țării și propășirea poporului românesc.

Aducând din partea « Societății Politecnice » cele mai bune urări de succes a lucrărilor acestui al XIII-lea Congres și a congreselor ce vor urma în anii viitori, termin cu fraza cu care,

la 9 Octombrie 1921, în aula Universității Mihăilene, încheiam cuvântarea de deschidere a primului Congres al inginerilor din România, ce am avut marea cinste a prezida:

« Cu încredere în menirea și în puterea noastră de muncă,
« să pășim pe drumul ce ne este rezervat, și să aducem con-
« tribuțiunea noastră în marile probleme ale așezării Româ-
« niei Mari ».

ACCIDENTE PRODUSE DE ELECTRICITATE ¹⁾

de

I. ȘTEFĂNESCU-RADU

Profesor la Școala Politehnică din București și Director la Societatea Generală de Gaz și de Electricitate din București

ION S. ANTONIU

și Inginer E.S.E. la Societatea Generală de Gaz și de Electricitate din București,

INTRODUCERE

Energia electrică este o formă a energiei ca și apa, gazul, focul, căldura, care poate să folosească dar și să vatăme. Omul a avut și are la îndemână agenți naturali, energie, sub o formă oarecare și de care s'a putut folosi când a știut, când și cum să-i întrebuințeze. Dar i-au adus și vătămare când n'a știut cum să-i întrebuințeze.

Fenomenele electrice au fost cunoscute de om, de îndată ce a putut să le înțeleagă, căci manifestațiunile electrice din atmosferă cu siguranță au precedat aparițiunii omului.

Fenomenele electrice din atmosferă, au fost considerate de om numai prin latura lor vătămătoare: incendii și accidente de oameni și animale, lucru de care ne vom ocupa și noi. A trecut mult timp până ce omul a început să prindă înțelegerea acestor fenomene, a trecut mult timp până la experiența chihlimbarului care atrăgea bucățele de bumbac sau bobitele de soc, a trecut multă vreme până la *pila lui Galvani* care a fost cunoscută abia eri și ce deosebire între cele știute

¹⁾ Conferință ținută la Cercul Electrotehnic Român, în ziua de 30 Aprilie 1936.

ieri și ceea ce cunoaște și face omul azi în domeniul electricității !

De cum a început omul să examineze mai aprofundat fenomenele electrice a și dat peste rezultate identice cu cele observate la manifestațiunile electrice din atmosferă, *adică incendii și accidente de oameni și animale* ; spiritul cercetător al omului a căutat să afle, cum și în ce măsură poate fi vătămat omul și bunurile lui ?

Încă de acum 60 ani se publicaseră cercetări asupra influenței vătămătoare a curentului electric: *Lazzaretti* și *Albertoni* în Italia (1878) și *Brown-Sequard*, împreună cu elevul său *d'Arsonval* în America, arătau pentru prima dată, bazați pe experiențe, efectele vătămătoare ale electricității asupra corpului omenesc. În 1885 *d'Arsonval* atrăgea atențiunea tuturor, printr'o notă făcută la Academia de Medicină din Paris, asupra gravității pericolului pe care îl prezintă curenții de joasă tensiune.

Această chestiune a preocupat deci pe oamenii de știință chiar dela primele începuturi ale utilizării industriale ale electricității.

Accidente se produc multe din cauza electricității. Ele totuși nu sunt așa frecvente cum s'ar crede. Statisticile ne arată că, numărul lor crește pe măsură ce se dezvoltă instalațiunile electrice, însă mult mai încet decât s'ar părea, dat fiind puterile mari ce se instalează acum și răspândirea utilizării electricității.

Două sunt elementele principale cărora se datorează accidentele prin electricitate: omul, care plătește de multe ori cu viața și avutul său, orice abatere dela regulile trasate de mai înainte și, apoi, întâmplarea, neprevăzutul, pe care nu-l putem bănuî, care scapă de sub controlul nostru. O supra-tensiune ne bănuîtă, un scurt circuit neprevăzut, explozia unui aparat, pot face victime, pot cauza pagube.

Technica modernă caută mereu îndepărtarea acestor posibilități și putem spune astăzi că, riscul accidentelor datorite întâmplării, este redus aproape complet.

Vom vedea din cele câteva cazuri pe care le vom spicui din noianul de accidente nenorocite că, acestor întâmplări

nefericite, omul, ar fi putut adesea scăpa dacă era mai prudent și mai ales dacă ar fi urmat în totul sfaturile și prescripțiile care i s'au dat.

Asupra accidentelor prin electricitate s'a spus multe. Dar oricât s'ar spune, niciodată nu este destul. A cunoaște cât mai mult, cât mai intim această chestiune este un lucru folositor pentru toată lumea, cu, atât mai mult pentru ingineri, cărora le este dat în primul rând, să stăpânească această energie, atât de sălbatică atunci când scapă de sub control. Chestiunea interesează tot mai mult pe marele public, căci aplicațiunile electricității tind să se generalizeze pretutindeni.

* * *

Accidente prin electricitate pot fi produse fie de electricitatea atmosferică, fie de electricitatea industrială: Nu ne vom ocupa decât de cele produse de *electricitatea industrială*, ele fiind acelea care au stârnit alarma din ultimul timp.

Înainte de a intra în studiul cauzelor și efectelor acestui fel de accidente, credem că este interesant să facem un scurt istoric al chestiunii studiului accidentelor prin electricitate.

Prima descriere a efectelor electricității asupra omului datează dela 1746, un an după descoperirea *Buteliei de Leyda* de către *Von Kleist* și perfecționată de fizicienii olandezi *Musschenbrock* și *Cumens*. Aceștia au simțit, pentru prima oară « o scutură violentă, pe care nu o mai resimțiseră niciodată până acum » având mâinile în contact cu butelia de Leyda și se speriară în așa măsură că au scris că nu vor mai repeta niciodată această experiență, « *nici chiar pentru coroana regatului Franței* ».

Fizicienii olandezi avură foarte curând imitatori: în adevăr, după aceea, mii de persoane repetară experiența « *scuturăturii niciodată resimțită până atunci* », în așa măsură că instrumentul se răspândi la Curțile regești și în aristocrație unde, sute de persoane se reuneau ținându-se de mâini pentru a simți scuturătura misterioasă a « *sticlei fermecate* »: Abatele *Nollet* a repetat experiența la Versailles unde Regele Ludovic al XV-lea

împreună cu 240 nobili au simțit scuturătura ținându-se de mână...

Cam pe la aceeași epocă, la 6 August 1753, fizicianul *Richmann*, membru al Academiei Imperiale din Sf. Petersburg, a fost electrocutat de un aparat construit de el pentru măsurarea fluidului electric absorbit de un paratrăsnet din norii de furtună. Este *prima victimă* a științei electricității.

Asupra acestui savant nenorocit s'a făcut și prima autopsie a unui electrocutat, descriindu-se exact situația plămânului și a viscerelor.

Prima descriere făcută de un medic asupra senzațiilor pe care le produce curentul electric în corpul omenesc se datorează chirurgului *Carlisle* care, de îndată ce a fost publicată comunicarea lui *Alexandru Volta* asupra pilei electrice, și-a construit una pentru a studia efectele pe care le produce asupra organelor animalelor, efecte pe care chiar *Volta* le anunțase ca surprinzătoare.

Carlisle descrie astfel, în 1799, impresiile sale asupra noului fluid electric: « ochii închiși se sbat, urechile țiuie, membrele « se agită și se contractă ». Apoi, relativ la animale: « licuricii « devin mai luminoși; greerele mort își reia strigătul strident; « animalele abia ucise se mișcă parcă ar reînvia, se răsucesc, « ridică greutăți, toracele lor se umflă ca și cum ar respira « din nou ».

Și, particularitate foarte curioasă, *Carlisle* arată că, experiențele făcute asupra corpurilor executărilor dădură naștere la fenomene macabre, gata să pue pe fugă pe asistenții îngroziți care credeau că « fluidul electric » va reînvia pe condamnați.

Cine putea crede în acele timpuri că electricitatea va servi cândva, nu la salvarea condamnaților ci la executarea lor?

În 1802 se utiliza « electricitatea metalică » (galvanică) pentru vindecarea surdității, a vederii slabe, etc., și *Volta* explică faptul că « unii indivizi, lipsiți de miros l-au dobândit numai electrizând urechile » prin aceea că curentul electric pătrunde peste tot în interiorul capului.

Acestea sunt, de sigur primele experiențe ce s'au făcut relative la efectele electricității asupra omului. S'a arătat apoi

că nu numai «toate părțile capului», cum preconiza *Volta*, ci toate părțile corpului pot fi năpădite de curentul electric. Mai târziu, către 1869 *Richarson*, putând dispune de marea bobină a Institutului Polytechnic din Londra, capabilă să producă scânteii de un metru, a arătat, în urma unor experiențe rudimentare că sângele este principala cale urmată de electricitate pentru a străbate corpul și că moartea provine din expansiunea bruscă a gazelor conținute în sânge.

Primele rezultate, bazate numai pe experiențe și care arată că electricitatea își manifestă acțiunea mortală lucrând asupra sistemului nervos, au fost date de italienii *Lazzaretti* și *Albertoni*, la 1878.

Cea dintâi descriere a unui accident cauzat de *electricitatea «industrială» propriu zisă*, o avem din 1879; e vorba de un lucrător electrocutat la Lione de un curent alternativ de 250 volți, produs de o mașină Siemens. O asemenea moarte părea atât de excepțională că nimeni nu a căutat să descurve mecanismul ei. Abia în 1889, după un accident analog întâmplat la Paris, au început medicii să studieze acest mecanism al morții prin electricitate.

De aci încolo, electricitatea a deschis un câmp nou de cercetări și atât medicii cât și inginerii încep să se ocupe, cu toată seriozitatea de chestiunea pericolului electricității. Și, începând dela 1902, această chestiune nu mai lipsește dela niciun congres ingineresc, medical sau de organizare a muncii.

Departa de a fi compleți, vom căuta totuși a trata chestiunea în ansamblul ei, începând prin a arăta cauzele accidentelor; vom face o incursiune în domeniul medicinei, arătând urmările fiziologice ale accidentelor precum și mijloacelor ce ne stau la dispoziție pentru a veni în ajutorul nenorociților; vom vedea în sfârșit, măsurile de prevenire existente și mai ales acele care se impun a se lua pentru ca să micșorăm, dacă nu putem suprima complet, pe cât mai mult posibil, numărul accidentelor datorite electricității.

De asemenea, pentru o mai ușoară expunere a chestiunii, ne vom ocupa, în primul rând, de accidente de persoane și apoi de accidente produse bunurilor materiale (imobile, etc.).

MODUL DE PRODUCERE AL ACCIDENTELOR DE PERSOANE ȘI ANIMALE

Se știe că, atunci când o ființă este în contact cu un corp electrizat (de natura acelor care intervine în industrie sau sunt la îndemâna tuturor în întrebuintările zilnice), dacă prin corpul acelei ființe trece un curent electric, ea este expusă la tulburări grave, putând provoca uneori moartea. Natura acestor tulburări, precum și mecanismul morții îl vom vedea în capitolul următor.

Uneori șocul electric se produce și dela distanță, sub forma unei scânteii electrice; aceasta se petrece numai în cazul tensiunilor foarte înalte și este destul de rar.

Contactul direct este cazul cel mai frecvent în accidente.

Prin «contactul direct» nu înțelegem numai decât contactul direct cu sursa de energie electrică, ci, în general, contactul cu un corp electrizat, fie în mod permanent (aparat electric), fie în mod accidental, din cauza vreunui defect al instalației.

Am mai spus că, pentru ca să fie accident, trebuie să circule un curent. Or, pentru aceasta este necesar să existe două puncte de contact. Acestea se pot obține în mai multe chipuri:

1. O persoană izolată sau nu de pământ, atinge cu ambele mâini, sau cu două părți oarecare ale corpului său, doi conductori, având o diferență de potențial între ei. Curentul se stabilește între cei doi conductori prin corp. Pământul nu ia parte cu nimic în acest circuit.

2. O persoană izolată de pământ, atinge cu o parte a corpului său un conductor electrizat și cu altă parte a corpului un obiect metalic, direct legat la pământ (țeavă de apă, gaz, etc.). Curentul se stabilește între conductor și pământ prin corpul persoanei.

3. O persoană așezată pe un pământ bun conducător de electricitate atinge cu mâna sau cu oricare altă parte a corpului un conductor.

Pentru cazurile de sub 2 și 3, și în cazul curentului continuu, dacă instalația e bine izolată față de pământ, prin corpul

persoanei nu va trece niciun curent. În cazul când există un defect de izolație, atunci se va produce și prin corpul persoanei un curent care ar putea să-i fie dăunător.

În cazul curentului alternativ, oricât de bine ar fi izolată instalația față de pământ, se va produce întotdeauna un curent care va străbate corpul omului. Acest curent va fi cu atât mai mare cu cât capacitatea liniei (instalației) este mai mare.

D-l *Guery* a demonstrat ¹⁾ aceasta, arătând că, pentru o linie monofazăată, chiar perfect izolată, diferența de potențial între pământ și fază, în cazul unui contact accidental, este dată de formula:

$$e = \frac{V}{\sqrt{4 + \frac{1}{R^2 C^2 \omega^2}}}$$

în care

V este tensiunea liniei (între faze);

R rezistența corpului care face contactul cu pământul;

C capacitatea liniei față de pământ;

ω pulsația curentului;

e nu e nul decât atunci când $C = 0$. Când C e foarte mare (cazul obișnuit) e tinde către $\frac{V}{2}$. Se vede dar că, chiar atunci

când linia e perfect izolată de pământ, este periculos a o atinge căci riscăm să luăm jumătate din tensiunea dintre faze.

În cazul curentului alternativ trifazic, pericolul este și mai mare, căci tensiunea pe care putem să o luăm este $\frac{V}{\sqrt{3}}$.

În felul acesta se explică de ce lucrătorii dela tramvae, așezați pe platforma lor izolantă, pun mâna fără nicio grijă pe firul de cale, care are 800 Volți continuu, față de pământ, și simțim o furnicătură în tot corpul nostru când atingem un fir de fază a instalației de luminat, care are 120 Volți alternativ, chiar dacă suntem încălțați cu ghetă cu talpa de cauciuc: În acest caz, *putem lua până la 60 Volți*, tensiune uneori periculoasă.

¹⁾ Bulletin de la Société Française des Electriciens 1911 p. 499.

CAUZELE ACCIDENTELOR

Cauzele accidentelor se deduc din observarea amănunțită a accidentelor întâmplate și din studiul statisticilor. Le putem împărți în două mari clase: Cauze *materiale*, aparținând instalațiilor și aparatelor electrice pe care le folosim și cauze *personale* aparținând omului care folosește electricitatea.

1. *Cauze materiale.* Defectuoșitatea instalațiilor și a aparatelor electrice sunt principalele cauze de accidente. Nu sunt rare cazurile când *lucrătorii* cad electrocuțați deoarece lucrând într-o celulă de înaltă tensiune, destul de mic concepută, printr'un gest mai larg, involuntar ating o bară sub tensiune. Deese-menea accidentele ce se produc cu lămpile portative de 110 Volți în cazangerii. Aparatele electrice de înaltă tensiune care nu sunt bine puse la pământ, aparate reparate, cuve de transformatori, secționori comandați la distanță cu sisteme de pârgșii metalice, instalațiuni de lumină, linii de distribuție, etc., etc., sunt toate prilej de accidente grave. *Chiar o dără de var pe un bec* poate prilejui un accident. *Jellinek*, profesorul de electropatologie dela Universitatea din Viena, a arătat că, pe o dără de var făcută pe un bec, la 43 cm. dela duliie se putea măsura tensiunea de 132 Volți (becul era pentru 220 Volți).

Prizele de pământ defectuoase pot fi cauze de accidente. Se știe că, atunci când rezistența de punere la pământ este mare, se poate produce în jurul prizei o repartiție de potențial al cărui gradient să fie destul de mare. Nu au fost rare cazurile când, la 1 metru de o priză de pământ un lucrător să cadă trăznit: prin pasul pe care l-a făcut, el și-a pus picioarele la două potențiale diferite, creind astfel o diferență de potențial periculoasă.

Câteva exemple vor ilustra cele de mai sus:

Punând mâna pe mânerul izolat al pârgșiei (pusă la pământ) a unui întrerupător dela un tablou de distribuție, operatorul atinge placa de marmoră a tabloului. Din cauza unui defect de izolație a unui transformator de măsură așezat în spatele tabloului, panoul de marmoră este sub tensiune și operatorul cade electrocutat (curent alternativ: 3000 V.).

Un măcelar a fost electrocutat pe când voia să apuce mânerul motorului său portativ, de 250 V. Cercetată instalația, s'a dovedit că era defectuoasă din mai multe puncte de vedere: Motorul avea o pierdere directă la masă; firul de pământ era întrerupt în fișa prizei de curent; mai mult, acoperitoarea izolantă a unuia dintre mânere era stricată, astfel că accidentatul a atins cu o mână șasiul căruțului, care era sub tensiune.

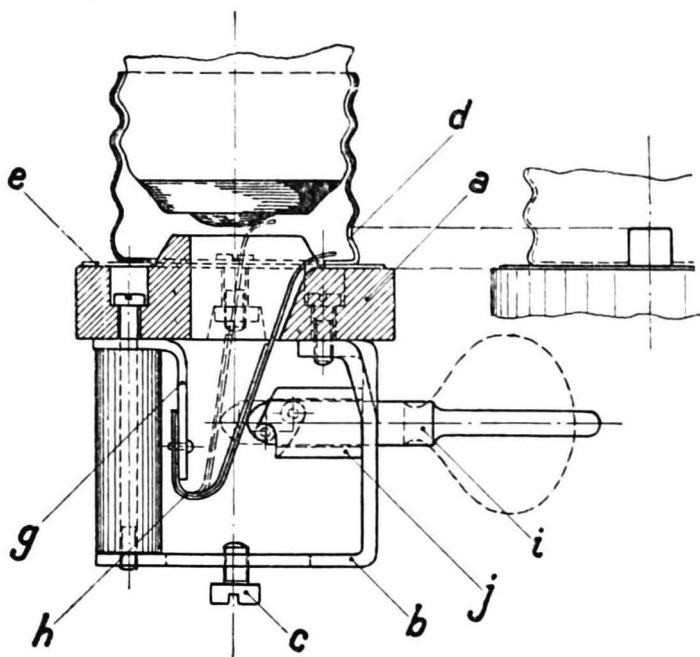


Fig. 1. — Dulia lămpii care a provocat accidentul mortal al Prof. Dr. Juvara

Un mecanic a fost electrocutat vrând să pună în funcțiune un motor de 380 Volți într'o cidrerie. Un defect în cofretul de comandă, dădea o pierdere direct la masă și punerea la pământ era și în acest caz stricată.

În locuințe și în utilizarea de toate zilele a electricității, tot defectuoșitatea instalațiilor și a aparatelor produc nenorocirile. Este suficient a reaminti nefericitul caz al Prof. Dr. *Juvara*, care a murit în bae din cauza lămpii sale defecte. Lampa, de care se folosea pentru iluminatul camerei de bae,

era destul de veche, având dulia de un tip complet scos din uz azi. Punerea în funcțiune a lămpii se făcea cu ajutorul unei chei metalice având în cap o piesă quartz, spartă, *singura piesă izolantă între părțile sub tensiune și corpul metalic al lămpii*. Este suficient ca această piesă de quartz să se umezească (prin condensarea aburului din camera de baie) pentru ca corpul

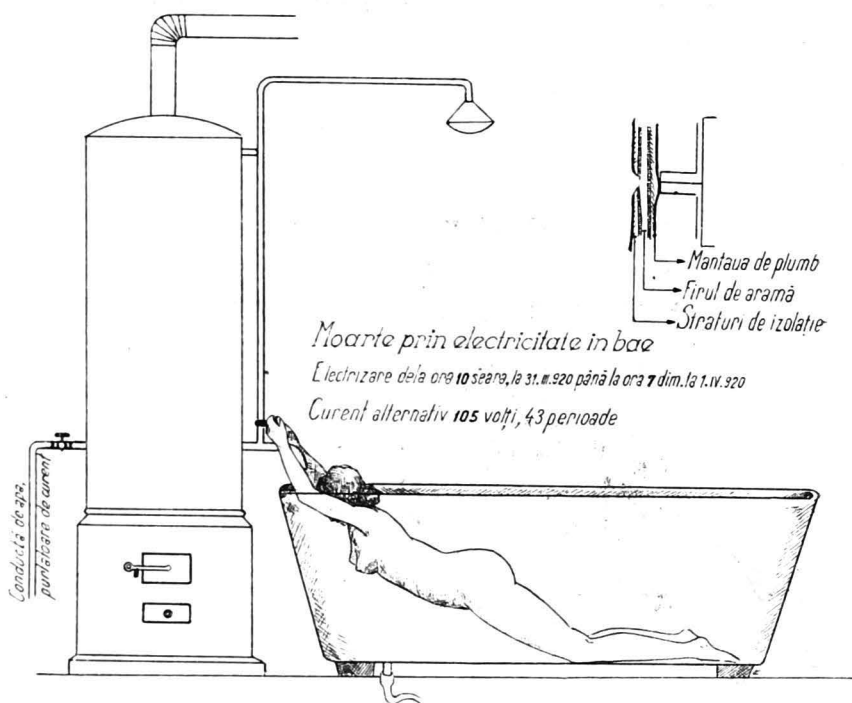


Fig. 2. — Accident mortal în baie din cauza punerii sub tensiune a conductei de apă. Canalizarea electrică în vecinătatea conductei de apă. Defect de izolație. (Jellinek)

lămpii să fie pus la o tensiune de 60 V , față de pământ (Fig. 1).

Tot în baie s'a mai petrecut la Viena un accident, descris de Jellinek, și în care și-a pierdut viața o fată de 20 ani: Accidentul s'a produs din cauză că țevile de apă erau puse sub tensiune printr'un contact cu o conductă de lumină (105 V) în pivniță. Fata fiind în baie, în apă, și voind să dea drumul la apă a fost electrocutată. Tensiunea măsurată între robinet și cadă era de 90 V . (Fig. 2).

Jellinek arată că o lampă metalică portativă poate prezenta 11 posibilități de accident și anume (Fig. 3):

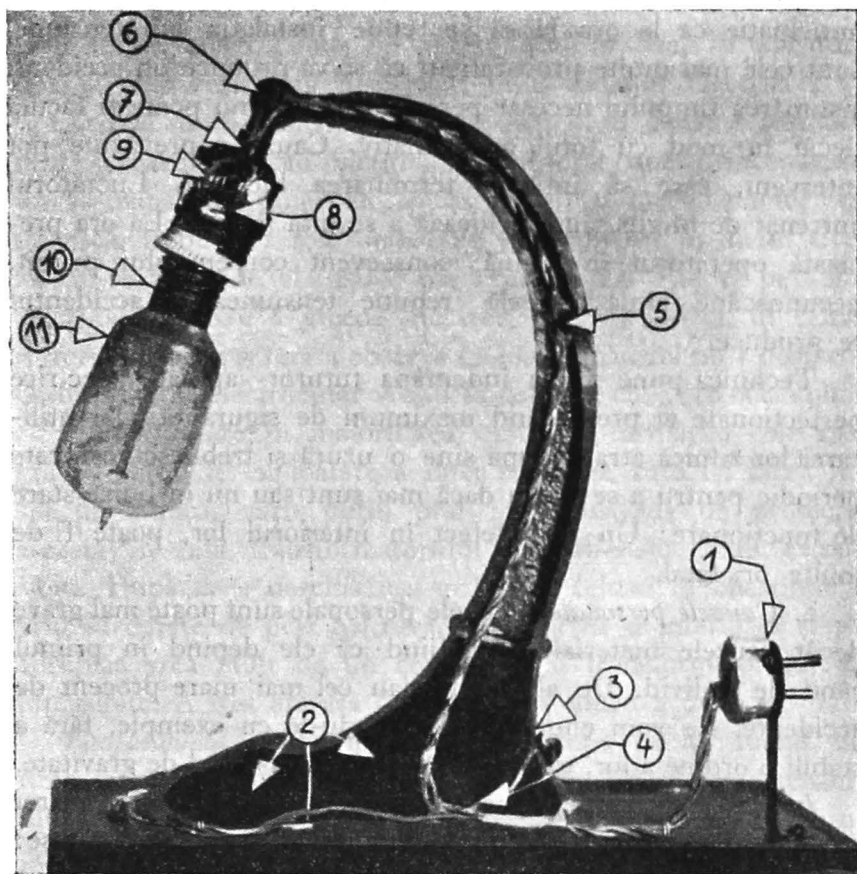


Fig. 3. — Secțiune transversală prin o lampă de masă metalică (*Jellinek*)

1. Fișa; 2 și 3. Soclul lămpii; 4. Legătura interioară; 5. Un defect în firul electric inferior; 6. Articulația de înclinare a lămpii; 7. Locul de fixare a duliei; 8. Cheia lămpii; 9. Corpul duliei; 10. Ghiventul becului; 11. Sticla becului.

Fiecare din aceste 11 locuri au produs accidente, în majoritatea lor mortale.

Corpurile de porcelan sparte ale prizelor de curent, întrerupătoarelor, firele aparatelor domestice pot fi de asemenea cauze de accidente.

Încă o cauză materială a accidentelor este comandarea operațiunilor cu anticipație. Când se scoate o instalație de sub tensiune în vederea facerii reparațiilor și când se ordonă cu anticipație ca la ora H să se repue instalația sub tensiune, sunt cele mai multe probabilități că se va produce un accident. Estimarea timpului necesar pentru o lucrare nu poate fi făcută decât în mod cu totul aproximativ. Cauze neprevăzute pot interveni, care să întârzie terminarea lucrului. Lucrătorul antrenat de lucrul său, neglijează a se uita la ceas. La ora precizată operatorul în Uzină, consecvent consemnului primit, necunoscând situația reală, repune tensiunea și accidentul se produce.

Technica pune azi la îndemâna tuturor aparate electrice perfecționate și prezentând maximum de siguranță. Dar utilizarea lor zilnică atrage după sine o uzură și trebuiesc verificate periodic pentru a se vedea dacă mai sunt sau nu în bună stare de funcționare: Un mic defect în interiorul lor, poate fi de multe ori fatal.

2. *Cauzele personale.* Cauzele personale sunt poate mai grave decât cauzele materiale, dat fiind că ele depind în primul rând de individ. De altfel, ele dau cel mai mare procent de accidente. Le vom enumera, ilustrându-le cu exemple, fără a stabili o ordine a lor, toate prezentând același grad de gravitate.

Imprudența constă în a efectua lucrări în apropierea mării tensiuni, fără a lua măsurile de siguranță și izolare impuse: de exemplu, cazul unui electrician, care, suit pe o locomotivă electrică să facă o reparație la pantograf, a atins cu o bară metalică firul de cale care avea 1500 Volți continuu față de pământ.

Ignoranța constă în necunoașterea reală a pericolului. Putem cita persoane, din nenorocire chiar intelectuali, cari susțin cu tărie că tensiunea cu cât e mai înaltă e cu atât mai puțin periculoasă. Confuzie regretabilă între tensiune și frecvență. Alții, și printre aceștia și electricieni, cred că tensiunea joasă nu este periculoasă. *Jellinek* povestește cum un inginer chemându-l la un accident în care și-a pierdut viața un ucenic de 15 ani, îi spune că, « tensiunea de 220 Volți, este în adevăr

foarte periculoasă, dar nu e mortală » și pentru a ilustra acestea atinse cu mâna linia care ucise cu câțva timp înainte pe ucenic.

Poate tot aceleași cauze își datorează moartea acel inginer, care a fost electrocutat, pe când, fiind în bae, își aprindea țigara dela rezistența înroșită a unui radiator electric.

Excesul de zel constă în a face mai mult decât a fost hotărât și căruia îi cad victimă, în general tinerii începători: într-o uzină, un tânăr electrician care își făcea stagiul de practică, trebuia să revizuiască un întrerupător în ulei. Crezându-se sigur de el însuși, n'a vrut să mai aștepte pe șeful electrician pentru a începe lucrarea. A intrat, deci, în celula întrerupătorului și fără a observa că întrerupătorul nu e desfăcut de bară, a fost electrocutat vrând să coboare cuva (16.000 Volți).

Neatenția are, în majoritatea cazurilor, urmările cele mai grave: Șeful de exploatare a unei substații, care își făcea inspecția zilnică, văzu puțin praf pe balustrada de protecție așezată în fața transformatorului de intensitate de 55.000 Volți. După ce a deschis ușa grilajului celulei în chestiune a vrut să curețe de praf balustrada pe partea ei interioară și s'a apropiat prea mult de un conductor al transformatorului de intensitate. A fost ars așa de grav, că a murit a doua zi.

Fanfaronada: Sunt indivizi care, după ce au lucrat un timp cu o anumită tensiune, ajung să socotească toate tensiunile ca nepericuloase. Apoi acei care fac rămășaguri că se urcă pe stâlpii liniilor de transport fără frică: În 1931, s'a întâmplat un asemenea accident lângă București, când un copil de vreo 16 ani, s'a suit pe un stâlp al liniei de 110.000 Volți, pentru a arăta că nu-i e frică.

Nerespectarea prescripțiilor: Un monteur a fost electrocutat pentru că nu a așteptat întoarcerea tovarășului său, care era plecat să scoată de sub tensiune celula în care trebuiau să lucreze.

La aceste cauze mai vin să se adauge câteodată și neprevăzutul, care poate fi de două feluri: neprevăzutul legat de un concurs fortuit și complex de circumstanțe materiale și apoi, neprevăzutul funcțiune de psihismul nostru individual: nu poți să te gândești la totul.

FACTORII CARI INTRĂ ÎN PRODUCEREA ACCIDENTELOR

În producerea accidentelor, atât electrice cât și de altă natură, intră o serie întreagă de factori, pe care îi putem de asemenea grupa în două mari clase: *factori fizici* și *factori biologici*.

A) *Factori fizici.*

1. *Forma și frecvența curentului.* Curentul electric utilizat în industrie, poate avea numai două forme posibile: curent continuu, caracterizat printr'o diferență de potențial practic constantă și curentul alternativ, numit astfel pentru faptul că *în timp* își schimbă atât valoarea tensiunii sau diferenței de potențial, cât și a intensității, trecând dela o anumită valoare printr'un maximum pozitiv, apoi prin zero către un minimum negativ și revenind iar la valoarea inițială. Un ciclu de acesta complet, se numește o *perioadă* și numărul de perioade în unitatea de timp se numește *frecvența* curentului alternativ.

Încă dela primele cercetări, care s'au făcut cu privire la accidentele produse de electricitate, s'a stabilit că, curentul continuu este mai puțin periculos decât curentul alternativ, atribuindu-se chiar un *coeficient de gravitate*: curentul alternativ ar fi de patru ori mai periculos decât cel continuu. Bine înțeles aceasta când ambele feluri de curent au aceeași ordine de mărime.

Studiile și discuțiile ulterioare însă n'au ajuns la nicio concluziune, unii cercetători susțin prima teorie, emisă de *d'Arsonval*, alții susținând teza lui *Jellinek*, care susține exact contrariul! Dintre argumentele celor două părți cităm pe acela al *electrolizei*, care se produce în cazul curentului continuu și a curenților alternativi de joasă frecvență; în teză contrarie, rezistența corpului omenesc în cazul curenților alternativi este mai redusă, deci pericolul e mai accentuat. În sfârșit, cităm textual din cercetările făcute în Elveția ¹⁾: « Les sensations

¹⁾ Bulletin de l'Association des Electriciens Suisses (A.E.S.) 7 Juillet 1929.

« propres a l'électrisation en courant continu différent sensiblement des précédentes (essais en courant alternatif). Au moment de la prise et du lâchage des électrodes, on perçoit un choc ».

« L'effet global de l'électrisation se concentre ensuite sur les surfaces en contact. La personne d'essai éprouve une sensation d'échauffement local. L'électrisation par courant continu n'est supportable que pendant une durée très courte, l'impression ressentie est vraiment désagréable ».

În condițiunile foarte particulare în care s'au făcut aceste experiențe, limita superioară a intensității curentului continuu care putea fi suportat, era de 10—12 mA, pe când, în cazul curentului alternativ și în aceleași condițiuni, limita superioară a intensității curentului suportat era de 20—25 mA.

În concluziune, până astăzi nu s'a făcut încă lumină asupra pericolului comparat a curenților alternativi și continui. Tot ce se poate spune este că, din punctul de vedere al morții propriu zise, curenții alternativi, pentru aceeași intensitate și aceeași tensiune, par a fi mai periculoși decât curenții continui, pe când, efectele permanente ale curenților continui, sunt probabil mai vătămătoare decât acelea ale curenților alternativi (*Féraud*).

În ceea ce privește influența frecvenței asupra gravității accidentelor provocate de electricitate, aceasta a fost studiată tot de *d'Arsonval*, încă în 1893. Concluziunile sale sunt următoarele: Un nerv nu e excitabil decât între anumite limite: nervul auditiv nu percepe decât vibrațiile având o frecvență mai mare de 16 per/sec. și mai mică de 36.000 per/sec. Acelaș lucru se întâmplă și cu nervii motori: pentru 20—30 per/sec., începe tetanizarea lor; între 30—50 per/sec. tetanizarea devine perfectă și crește până la 3500 per/sec.; peste această frecvență, tetanizarea începe să scadă, la 10.000 per/sec. scuturătura mușchiulară e minimă și peste această frecvență mușchiul nu mai răspunde excitațiunii. Pentru frecvențele foarte ridicate ale undelor herziene, nervii sunt insensibili. Influența acestor curenți este chiar binefăcătoare organismului și s'a creat chiar o terapie nouă, *d'arsonvalizarea*.

Alți cercetători au căutat pe alte căi să justifice aceste rezultate demonstrate de practică. Dintre cele mai interesante este teoria emisă de inginerul *P. Bunet* care sprijină ipoteza sa pe teoria electrolizei. *Bunet* arată că în cazul frecvențelor joase, descompunerile produse de cei doi electrozi (variabili) devin permanente, timpul de aplicare a curentului de un sens este suficient pentru ca produsele de descompunere să pornească în circulația generală, prin diferența de densitate și descompunerea va rămâne definitivă. În cazul frecvențelor înalte, prin alternanța inversă, dat timpul scurt de producere a lor, produsele de descompunere rămân pe loc și se recombina.

Menționăm că întreaga teorie a d-lui *P. Bunet* se bazează pe calculul și experiențe de laborator.

Oricare ar fi teoriile admise, faptul necontestat este că, cea mai periculoasă frecvență este aceea vecină cifrei de 130 per/sec. și că frecvențele industriale 16 $\frac{2}{3}$, 25, 42, 50, 60 per/sec., sunt de asemenea frecvențe periculoase.

2. *Tensiunea*. Din studiul statisticii elvețiene, pe care o vom vedea la urmă, rezultă că 64% din accidentele care s'au produs în timp de 11 ani, erau datorate *tensiunii joase*.

Tensiunea joasă, deși aparent mai puțin periculoasă decât înalta tensiune, este în realitate mult mai periculoasă decât aceasta. Se poate întâmpla să scape cineva dela moarte în cazul înaltei tensiuni și să fie electrocutat cu mai puțin de 110 Volți.

După cum vom vedea mai departe, admitând că limita intensității curentului pentru care nu există pericol este de 25 mA și că rezistența corpului omenesc măsurată între cele două mâini în stare umedă, deci în condițiuni foarte puțin avantajoase, este de 2000 ohmi, atunci limita tensiune dela care trebuie să ne ferim este:

$$0,025 \times 2000 = 50 \text{ Volți.}$$

Orice tensiune superioară acesteia trebuie socotită periculoasă.

Am putea spune chiar că, curenții de înaltă tensiune sunt mai puțin mortali decât cei de joasă tensiune. În adevăr, pe când pentru un număr egal de accidente, în cazul tensiunii

joase, toate sunt mortale, în cazul tensiunii înalte victimele se pot alege fie cu arsuri, fie cu leziuni nervoase, mai mult sau mai puțin accentuate.

Următoarele cazuri ne ilustrează cele spuse mai sus:

— un tânăr de 23 ani atinge o bară de distribuție sub 22.000 Volți curent alternativ 50 per/sec. Se alege cu brațul stâng și cu piciorul drept complet carbonizat. După 11 săptămâni, iese din spital cu starea generală bună.

— un electrician în vârstă de 24 ani, s'a urcat pe un stâlp pentru a face un racord de lumină sub 220 Volți. Crezând că linia nu este sub tensiune, a atins-o. A fost ucis pe loc, orice încercare de readucere la viață fiind inutilă.

— un electrician, în vârstă de 39 ani, a fost găsit mort în baraca unui motor, ținând mâna pe una din fazele luminei. Tensiunea față de pământ era 110 V.

Cazurile sunt nesfârșite.

Nu trebuie însă ca, prin aceasta, să se generalizeze și să se spună că înalta tensiune nu este periculoasă. Orice tensiune este periculoasă și am putea stabili o proporționalitate a riscurilor, în raport direct cu tensiunea. Vom vedea atunci când vom studia mecanismul morții, de ce înalta tensiune pare a fi mai puțin periculoasă decât joasa tensiune.

În realitate, nu gravitatea accidentului crește cu tensiunea, ci riscul, probabilitatea de a se produce. O instalație de joasă tensiune iartă multe imprudențe; accident, adesea foarte grav pentru victimă, este practic rar. La mare tensiune, dimpotrivă, accidentele, adesea mai puțin mortale decât în joasă tensiune, ar putea fi foarte frecvente, dacă nu s'ar lua măsurile de prevedere prescrise de regulamente (*Rampon*).

Ceea ce trebuie să reținem, este că *tensiunea este aceea care generează un curent. Ea este periculoasă sub orice formă ar fi, căci după cum am văzut mai sus, poate ucide și când are mii de volți, dar și când măsoară numai câteva zeci.*

În cazul accidentelor prin tensiune joasă, dacă comparăm 110 V., cu 220 V., este firește că cea din urmă este mai periculoasă.

3. *Intensitatea curentului.* Intensitatea curentului este factorul dominant al producerii accidentelor: *amperii sunt aceia careucid și nu volții*, așa că lauda acelui inginer care spunea că a atins de multe ori o bară sub 2000 Volți, fără a păți nimic, nu este surprinzătoare. Dar nici aci nu putem spune că există o proporționalitate între intensitate și gravitatea accidentului.

O primă cifră care se poate da și care a fost verificată din punct de vedere vital, prin aplicațiunile electroterapiei, este următoarea: *50 mA în curent continuu, 8—10 mA în curent alternativ.* De unde începe deci pericolul?

În mod experimental s'a dedus că limita superioară dela care începe intensitatea unui curent electric să fie periculoasă este *25 mA*, pentru curentul alternativ și *50—100 mA*, pentru curentul continuu.

Acestea însă, nu sunt limite bine fixate și imutabile. *Jellinek* afirmă că în foarte multe cazuri de electrocuțiune, intensitatea curentului nu a depășit 10 mA.

Ca și în toxicologie, nu se pot fixa cifre maxime și minime pentru intensitatea curentului, «toxicitatea» lui. Există anumite otrăvuri cunoscute de toată lumea ca foarte periculoase, care totuși, luate în doze destul de mici, pot fi chiar folositoare, întocmai ca și curentul electric: dar ca și curentul electric, dacă nu se iau toate măsurile de prevedere, otrava își va arăta puterea distrugătoare și va ucide.

Ca o curiozitate, vom arăta toxicitatea câtorva otrăvuri mai cunoscute:

Acidul cianhidric întrebuițat în aqua Laura Cerasi, în soluție de 1^o/₁₀₀, calmant. Doza maximă pentru odată 2 mg., doza mortală 6 cg.

Stricnina, întăritor. Doza maximă odată 6 mg. Doza mortală 5—8 cg.

Fosforul, întăritor. Doza maximă odată 1 mg. Doza mortală 5 cg.

Sublimatul corosiv, doza maximă odată 1 cg. Doza mortală 20 cg.

Chinina, doza maximă 1 g. Doza mortală 15 g.

Este evident că aceste doze variază dela caz la caz și nu pot fi considerate, decât ca cifre mijlocii. Tot așa intensitățile de curent arătate mai sus, sunt cifre mijlocii. Mai mult, ele sunt cifre stabilite pentru curenții cari intrau printr'o mână și ieșeau prin cealaltă. Dacă schimbăm poarta de intrare și de ieșire a curentului, vom găsi de sigur alte valori ucigătoare ale lui.

Din cazurile de electrocuțiune studiate, s'a constatat că această limită a curentului depinde de o mulțime de factori, între care cităm vârsta, talia, starea fizică, apoi gradul de fi-nețe a pielii, umiditatea ei, situația locală, etc., etc.

Un caz ne poate confirma cele de mai sus: unui copil i se aplică un tratament electric pentru paralizia brațului. Tra-tamentul numit faradizare, se făcea cu curenți alternativi sinu-soidali, având o intensitate mai mică de 10 mA. Intr'una din zile, copilul fiind reclacitrant și plângând, pentru a-l îmbuna, doctorul l-a atins cu unul din electrozi pe obraz. Copilul a avut o sincopă și a murit. Aceasta a fost atribuită micșorării rezistenței de contact, prin faptul bunei conductibilități a la-crimilor.

Un fenomen destul de curios este următorul, care are de altfel echivalent și în toxicologie:

Dacă curentul are o intensitate mai mare, de ordinul a câtorva zeci de amperi, atunci el nu mai ucide direct, ci even-tual prin arsurile pe care le provoacă.

Se citează cazul unui electrocutat, care a provocat cu corpul său, un arc de 60.000 Volți, între polii unui separator și luând o tensiune de 33.000 Volți. Cum acest accident a provocat funcționarea disjuncțiilor situați la 100 km. curentul de scurt circuit poate fi evaluat la 160 Amperi. Electrocutatul a scăpat cu viață: a murit însă a doua zi din cauza arsurilor căpătate.

4. *Rezistența electrică a corpului omenesc.* Se știe că

$$i = \frac{V}{R}$$

deci rezistența are o foarte mare importanță. Dacă luăm în considerație limita periculoasă a intensității curentului de

0,025 amperi, atunci, pentru tensiunea de 110 Volți, rezistența limită sub care este periculos orice contact, este de 4400 ohmi.

Rezistența electrică corpului omenesc variază dela individ la individ. Pielea sau mai precis stratul cornos al epidermei este un fel de apărătoare a corpului omenesc contra tuturor agenților exteriori și deci și a electricității. Este însă o protecție variabilă: ea variază cu starea de umiditate, curățenie, etc.

Rezistența electrică între mâinile unui lucrător manual, la care pielea palmelor este foarte groasă, poate să ajungă 100.000 ohmi. Ea scade însă foarte mult atunci când pielea e subțire și când e umedă. În acest din urmă caz, variază cu concentrațiunea ionilor soluțiunii cu care a fost udată. Valoarea cea mai mică a rezistenței pielii obținută în curentul alternativ, este de 1.000 ohmi.

Weber, într'o lucrare recentă a arătat că pentru o intensitate de 14 mA, rezistența între cele două mâini este:

5740 până la 2150 pentru mâinile uscate;

3200 până la 1800 ohmi pentru mâinile umezite cu apă de ploaie.

Pentru mâinile îmbibate cu o soluție de sodă, nu s'a putut merge peste 10 mA și rezistența găsită a fost de 2400 până la 1300 ohmi ¹⁾).

Prin această variație a rezistenței se poate explica de ce unii electricieni, care au atins de multe ori un conductor sub tensiune, fără a resimți altceva decât o comoție, într'o zi sunt electrocuțați, atingând același conductor, în condițiuni identice în aparență. Spălatul pe mâini înainte de operație, sau o creștere a secreției sudorale, au putut fi suficiente pentru a micșora rezistența pielii aducând-o la o valoare periculoasă.

Corpul omenesc formează o rezistență electrică complexă, formată din o sumă de rezistențe așezate în serie sau în paralel. Credem interesant a arăta cum variază rezistența ohmică a diverselor părți constitutive ale corpului omenesc. După *Aiello*

¹⁾ Bineînțeles acestea sunt rezultatele unei serii întregi de experiențe, cifrele de mai sus reprezentând doar limitele superioare și inferioare găsite.

avem următoarele cifre, dacă se notează cu 100 un corp bun conducător:

Pielea	5—16
Țesutul subcutanat e foarte bun conducător din cauza mulțimei de vase pe care le con- ține	80
Țesutul adipos (grăsimea) e foarte rău con- ducătoare	10
Mușchii	75
Creierul	68
Nervii periferici	5—16
Țesut osos	14
După <i>Jellinek</i> , rezistența ohmică a corpului este:	
Din dosul mâinii la regiunea anterioară a abdomenului	30—40.000 ohmi
Din palma mâinii la talpa piciorului (după individ)	16—80.000 »
Dela mucoasa bucală la anus.	1.000 »

Din această ultimă cifră, se poate vedea marea influență ce are pielea, în compunerea rezistenței ohmice a corpului omenesc.

5. *Puterea electrică.* În fața complexității fenomenului, care se produce în cazul unei electrocuțiuni, mulți s'au întrebă dacă gravitatea unui accident nu e în funcțiune și de puterea electrică a sursei care produce accidentul. În adevăr, nu putem să neglijăm ipoteza că travaliul electric nu este consumat sub formă de travaliu mecanic, chimic, sau caloric, în intimitatea țesuturilor.

D'Arsonval a arătat încă dela 1887 că șocul electric poate fi atât de violent, încât să distrugă anumite părți ale corpului omenesc. Aceasta însă necesită o putere electrică suficientă a sursei care produce curentul electric. Minimul de energie de care trebuie să dispună o descărcare electrică pentru a produce moartea atunci când lovește direct în bulb, este de 3

kgm. De aci se vede că puterea ce intră în joc este invers proporțională cu timpul de aplicare a curentului electric, pentru obținerea efectului căutat.

Bouyeure a arătat că pentru a impresiona nervii, nu este suficient numai un curent de o anumită intensitate, aplicat în mod brusc, ci trebuie menținut un timp suficient pentru ca celulele nervoase să se pună în echilibru.

În felul acesta, se explică unele accidente provocate de curenții de mare tensiune, care n'au avut însă urmări fatale: lipsa de putere electrică a sursei curentului, care nu era susținută.

B) *Factori biologici.*

Starea psihică a individului în momentul producerii accidentului, poate avea o mare importanță. Astfel, *atențiunea* joacă un rol de apărător și *poate să micșoreze efectul ucigător al șocului și uneori să-l anuleze complet*. Dimpotrivă, surpriza poate fi foarte periculoasă.

Indivizii *hiperemotivi* sunt foarte predispuși la accidente.

Frica, micșorează aptitudinea sistemului nervos de a se apăra. Adevărul este că de multe ori, în cazul accidentelor prin electrocuțiune, *victima nu a murit din cauza curentului electric, ci de frică*. *Jellinek, relatează cazul unui lucrător, care a murit atingând o linie de mare tensiune și care nu era sub tensiune.*

Foamea și *oboseala* scad de asemenea puterea de apărare a corpului omenesc.

Somnul dimpotrivă este un bun apărător, analog cu atenția. Se citează cazul a doi lucrători care, adormiți lângă niște bare de 20.000 Volți, se atinseră de ele și s'au trezit speriați și cu câteva arsuri. Același efect îl are și somnul artificial produs prin cloroform sau alt mijloc.

Diferite boli cronice (Basedow, tulburări funcționale a inimii), micșorează capacitatea de rezistență contra accidentelor electrice, predispunând chiar.

Debilitatea și anemia constituțională, cardiopatiile, afecțiunile renale și pulmonare, etc., dau cazuri sigure de moarte prin electrocuțiune.

EFECTELE FIZIOLOGICE ALE CURENTULUI ELECTRIC ȘI MECANISMUL MORTII PRIN ELECTRICITATE

1. *Efectele fiziologice ale curentului electric.* Chestiunile ce urmează să tratăm aparțin domeniului medicinei. S'ar părea că ele nu și-ar avea rostul să figureze într'o lucrare privind pe ingineri. Cum locul unde se poate produce un accident poate fi departe de un centru unde s'ar găsi un medic, în munți, în păduri și chiar în uzini, inginerul este primul și poate singurul care trebuie să se ocupe de un accidentat. Numai grație îngrijirilor date imediat multe victime au putut fi salvate. Este bine să cunoaștem cât mai în amănunt această chestiune pentru a putea să ne dăm cât mai bine seama de gravitatea accidentului și de măsurile ce trebuiesc luate pentru fiecare caz în parte.

Asupra efectelor trecerii curentului electric prin corpul omenesc, părerile fiziologilor sunt încă împărțite. Diferite teorii, diferite concepții, parte verificate de experiență, parte combătute, sunt susținute pentru lămurirea acestei chestiuni. Imposibilitatea de a verifica teoriile pe însuși omul, fac ca punerea la punct a acestei chestiuni să fie aproape imposibilă. S'au făcut câteva experiențe și s'au tras unele concluziuni în Statele-Unite, unde condamnații la moarte sunt executați prin electrocuțiune. Dar și aici, experiența nu se făcea așa cum se voia, ci așa cum se putea.

Am văzut mai înainte că, curentul electric începe a deveni periculos dela o intensitate de 25 mA. După *Boruttan* pericolul unui contact electric poate fi definit prin intensitatea curentului care traversează corpul, astfel:

Maximum admisibil	20 mA
Intensitate periculoasă	50 mA
Intensitate sigur mortală	100 mA

Din observațiile culese, iată care ar fi efectele fiziologice datorite trecerii curentului electric prin corpul omenesc: până la 1 mA, senzația este nulă, urmează apoi furnicătura, rigiditatea membrelor, urmată de durere, care se accentuează. Către 15 mA se produce crampa și victima se agață de conducător nemaiputându-se libera, contactul cu sursa devine din ce în ce mai intim, rezistența de contact scade, încălzirea crește; între 30 mA și 50 mA, căile respiratorii sunt atinse, asfixia se produce, este moartea aparentă; între 60 și 100 mA inima este atinsă, este sincopa; către 1000 mA se produce coagularea sângelui, se produc chiagurile, este embolia. Urmează moartea definitivă, apoi cremațiunea. Succesiunea sau suprapunerea acestor fenomene, poate dura numai câteva secunde sau fracțiuni de secundă ¹⁾.

Observațiile de mai sus s'au făcut în cazul curentului alternativ. Curentul continuu pare a fi mai puțin periculos decât cel alternativ și după *Jellinek*, *Weiss* și alții, intensitatea lui trebuie să fie de patru ori mai mare, toate celelalte condițiuni, rămânând identice, pentru ca el să fie periculos. Astfel, dacă în cazul curentului alternativ limita intensității nocive este 25 mA, în curentul continuu această limită este de 100 mA. Pe de altă parte se pare că curentul continuu provoacă electroliza țesuturilor, după cum afirmă *Bouyeure* și că acest fenomen se produce și în cazul curenților alternativi de frecvență mică.

Un caz destul de curios, relatat de Doctorul *Câmpeanu* din Brașov, este următorul: un electrician a atins cu capul un conductor electric. În afară de comoțiunea caracteristică, n'a mai simțit nimic. Nicio altă manifestare nu s'a mai produs

¹⁾ *Ogle* (Electrical World 5 Aprilie 1922 p. 273) care a publicat un studiu important asupra efectelor fiziologice ale curentului electric, bazat pe încercări recente și în special pe observațiuni culese în timpul executării criminalilor, sintetizează astfel aceste fenomene: 1. Scuturături nervoase penibile; 2. Pierderea cunoștinței; 3. Paralizia creierului; 4. Paralizia diferitelor organe; 5. Descompunerea sângelui; 6. Creșterea temperaturii corpului; 7. Arderea corpului la punctele de contact; 8. Constrațiuni musculare dureroase; 9. Pierderea facultăților mintale și a sensibilității; 10. Incapacitate totală; 11. Moartea; 12. Cremațiune.

timp de câteva luni, după care moare subit. La autopsie se constată că aorta, care fusese în drumul curentului, era perforată în două puncte, ca și cum ar fi trecut prin ea un corp ascuțit. Curentul în drumul său, a produs fenomenul de electroliză slăbind pereții arterei. Cu timpul aceștia n'au mai putut rezista presiunii sângelui și perforația s'a produs.

Ca efecte locale, curenții electrici provoacă arsuri mai mult sau mai puțin grave. *Jellinek* observă că, în afară de arsurile



Fig. 4. — « Semn electric » provocat de atingerea cu o linie electrică (*Jellinek*).

obișnuite, caracterizate prin durere, mai există o arsură pe care el o numește semn electric (*marque électrique*), o leziune caracteristică electricității și care e lipsită de durere (Fig. 4).

Arsurile sunt provocate în special de curenții de înaltă tensiune la care, după cum se știe, înainte de contact se produce un arc electric.

Arsurile electrice au o particularitate care nu se întâlnește la arsurile obișnuite: puțin întinse pentru moment, ele evoluează în zilele următoare într'o necroză din ce în ce mai profundă, punând mușchii în evidență și putând adesea continua până la os. Din fericire, acest fel de răni rămân aseptice și se vindecă singure; sunt însă și cazuri când rana se infectează, aducând după sine cangrena și necesitând astfel amputarea membrului.

Acest fel de arsuri calcinând pielea, îi mărește foarte mult rezistența, micșorând astfel intensitatea curentului ce trece prin corp; din această cauză, multe victime, deși cu răni mari, totuși au scăpat cu viață. Se citează cazul unui inginer electrician care a fost electrocutat cu un cablu de 10.000 Volți și care s'a ales cu ambele picioare carbonizate, scăpând cu viață. În chipul acesta se explică faptul că avem mai puține accidente mortale cu curenții de înaltă tensiune decât cu curenții de joasă tensiune.

Efectele generale ca pierderea vederii, surditate, delir, epilepsie, alienație mintală, etc., pot fi de asemenea urmări ale unei electrocuțiuni.

2. *Mecanismul morții prin electrocuțiune.* Asupra mecanismului morții, două au fost teoriile care se discutau: teoria bulbară și teoria cardiacă. *D'Arsonval*, la 1887, a emis ipoteza inhibiției centrilor bulbari, a cărei principal efect este oprirea respirației și asfixia. De aci a dedus el legea terapeutică, devenită axiomă, că *un electrocutat trebuie tratat ca un înecat*, adică cu respirație artificială.

Cercetările lui *Tatum*, asupra animalelor punând în evidență acțiunea paralizantă a curentului electric asupra inimei și descoperirea tremulațiunilor fibrilare ale ventriculilor de către *Oliver* și *Bolam* deschizând orizonturi noi, *Prevost* și *Batelli* dela Geneva au arătat prin experiențe celebre că la câine, în anumite condițiuni și în special pentru tensiuni joase, moartea era cauzată exclusiv numai de această modificare iremediabilă a ritmului inimei.

Transpusă în domeniul patologiei omenești, aceste experiențe au format fundamentul teoriei cardiace care susținea că la om, cele mai multe cazuri mortale se datorează fibrilațiunilor ventriculare și caracterului său definitiv. Această teorie a fost admisă mult timp. *Jellinek*, elevul lui *d'Arsonval* susținea și căuta să convingă lumea că moartea prin electricitate este o moarte prin asfixie.

S'a admis atunci dualitatea mecanismului morții și s'a zis că în cazul tensiunilor joase, până la 500 Volți, moartea provine din cauza modificărilor definitive ale ritmului inimei; că

pentru tensiunile înalte moartea provine prin asfixie, iar că, în jurul lui 500 Volți (tensiunea cea mai periculoasă) moartea s'ar datora ambelor fenomene simultan. În sfârșit, o a treia teorie, aceea a asfixiei prin tetanizarea mușchilor respiratori, vine și se adaugă la precedentele.

Dat fiind succesele profesorului *Jellinek*, care a reușit să readucă la viață prin respirație artificială foarte multe victime, mai ales dintre accidentații în joasă tensiune și dat fiind că nu s'a putut verifica în niciun caz la om că fibrilațiunile ventriculare sunt definitive, teoria cardiacă, pierde din ce în ce mai mulți adepți, ne mai fiind azi susținută decât de *Naville* și *Morsier* elevii lui *Batelli*.

Alte încercări, făcute de *Simonin*, *Cot* și *Jacob*, arată că, teoria respiratorie fiind acceptată, fenomenul morții în joasă tensiune e mult mai complex decât în înaltă tensiune.

Nu mai intrăm în detalii. Părerile tuturor se îndreaptă azi în a socoti asfixia ca mecanismul comun al morții prin electrocuțiune, asfixie produsă adesea de hipercongestiunea directă a vaselor pulmonare, uneori însă prin tetanizarea mușchilor respiratori, iar în înalta tensiune, în special prin inhibiție centrală. În ceea ce privește tremulațiunile fibrilare, ele ar fi, probabil, numai un fenomen secundar, putând complica, prin consecințele sale circulatorii, fenomenul principal (asfixia) (*Zimmern*).

În cazul morții reale, aceasta se poate prezenta în patru chipuri diferite (*Rampont*):

1. *Moartea imediată.*

2. *Moartea întârziată.* Timp de câteva secunde și câteodată timp de câteva minute, electrocutatul, care nu și-a pierdut cunoștința, țipă, se agită și încearcă să se desprindă. Apoi cade mort. După *Jellinek* moartea victimei se datorează tot asfixiei.

Se poate da o explicație pur electrică acestei morți întârziate. Dacă tensiunea este suficientă, intensitatea de curent care trece prin corpul electrocutatului poate ajunge o valoare ridicată: 8—10 Amperi. *Weiss* a arătat că moartea nu se produce la câine pentru intensități mai mari de 8 Amperi. O scăderea

acesteia între limitele periculoase 80 mA și 8 A, produce moartea subită a animalului. Dacă se admite că lucrurile se petrec tot așa și la om, cu excepția variației numerice a limitelor se poate admite că apariția arsurilor profunde să producă o scădere a intensității curentului (prin creșterea rezistenței) și să provoace moartea victimei.

3. *Moartea cu intervale lucide.*

4. *Moartea tardivă.*

* * *

În aceeași ordine de idei și ca o digresiune, credem că este interesant să arătăm cum se fac electrocutările penale în America. Dispozitivul scaunului electric nu are nimic special. Condamnatul este legat cu ajutorul curelelor; electrozii, bureți muiați într-o soluție alcalină, sunt așezați unul pe cap și al doilea la gleznă.

Pentru primele electrocutări s'a întrebuințat numai curent alternativ de 130 per/sec. și de 1700—2000 Volți. Acest sistem avea inconvenientul că producea arsuri. Astăzi se procedează astfel: se aplică 1800 Volți curent alternativ timp de 7 secunde, apoi 300—400 Volți (curent alternativ sau continuu) timp de 10—30 secunde și în fine din nou 1800 Volți alternativ timp de 5—15 secunde.

În acest chip se evită ridicările mari de temperatură (cari produc arsuri) și se provoacă mai întâi oprirea respirației (marea tensiune) apoi oprirea inimii.

S'a calculat că intensitatea curentului care străbate corpul condamnatului este de 8—10 Amperi, atunci când tensiunea este de 1800 Volți și că e de 2—3 Amperi când tensiunea este de 400 Volți. Rezistența corpului ar fi cam de 200 ohmi.

TRATAMENTUL DE SALVARE AL ELECTROCUTAȚIILOR

Cunoscând mecanismul morții și știind că moartea prin asfixie este întotdeauna precedată de o moarte aparentă, singurul tratament existent în aceste cazuri este respirația artificială. Când s'a produs un accident, primul lucru ce

trebuie făcut, este să desprindem victima de aparatul sau conductorul cu care a fost electrocutat. Apoi trebuie îndepărtată victima de locul accidentului și dusă într'un loc unde poate să i se dea ajutoarele necesare. Nu trebuie însă transportată prea departe. Nu trebuie atins electrocutatul decât după ce ne-am convins că nu mai are niciun contact cu conductorul sub tensiune, sau că acesta a fost scos de sub tensiune. Precauțiunile ce trebuiesc luate depind de tensiune: ele sunt cu atât mai mari cu cât tensiunea e mai ridicată. Nu trebuiește grabă: un devotament nechibzuit, poate produce, în mod inutil, o nouă victimă.

Aproape întotdeauna se poate ști cu ce tensiune avem de aface. Dacă este vorba de curenți de joasă tensiune — 110 sau 220 V — ne putem apropia de electrocutat fără mari precauțiuni; dacă este un curent de 500 sau 600 Volți, trebuie să fim mai prudenți; și dacă linia este de foarte înaltă tensiune, nu trebuie să atingem niciodată electrocutatul. Măsurile de precauție sunt următoarele:

— pentru curenții de joasă tensiune să avem grijă să nu ne așezăm picioarele într'o băltoacă.

— pentru tensiuni mai ridicate trebuie să ne izolăm față de pământ, cu ajutorul unui jurnal uscat sau scânduri uscate, un taburel izolan. Firul se depărtează cu ajutorul unei prăjini, etc.

— pentru tensiuni foarte înalte este absolut necesar ca să se întrerupă curentul dela centrală și să nu ne apropiem de victimă, decât după ce am fost convinși de aceasta.

În toate cazurile trebuiește atinsă victima sau firul numai cu mâna dreaptă.

Odată victima degajată, ea poate fi atinsă fără pericol. Dacă nu este arsă, ea se prezintă ca toți asfixiații: inertă, cu respirația oprită și pulsul slab. Nu este niciun minut de pierdut, trebuiește începută imediat respirația artificială. Să nu se piardă vremea cu căutarea unui loc, cu cercetarea bățăilor inimii, etc. Orice minut pierdut, face mai grea salvarea. Se va trimite imediat după medic. Nu se va aștepta sosirea lui. Rapiditatea cu care se încep îngrijirile este una din principalele condițiuni

de succes. Dacă se lasă victima mai multe minute fără îngrijiri, cu toată bunăvoința ce vom avea, nu vom mai avea de îngrijit decât un cadavru.

Pentru respirația artificială, se recomandă metoda imaginată de *Sir Edward Sharpey-Schaefer* în 1908. Această metodă

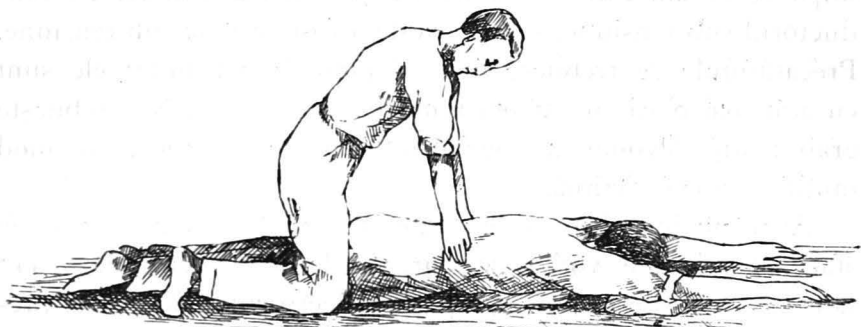


Fig. 5. — Respirație artificială prin metoda Schaefer. Timpul I.

este impusă în aproape toate țările lumii, prin ordonanțe sau decizii ministeriale. Ea a dat naștere în America, la Școala de Medicină a Universității din Yale și la Institutul Rockefeller,

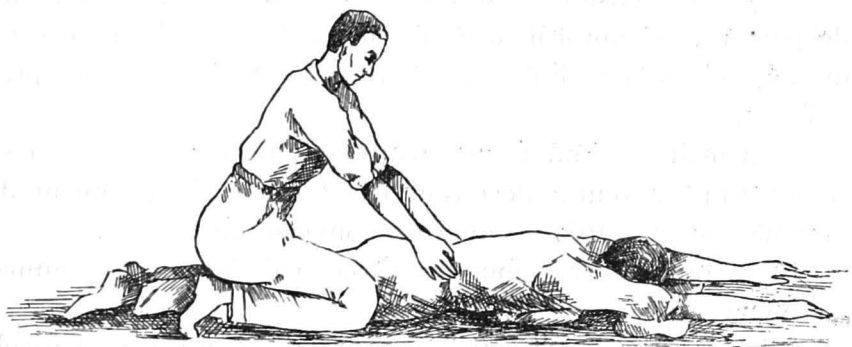


Fig. 6. — Respirație artificială prin metoda Schaefer. Timpul II.

la un studiu critic și comparativ, a tuturor metodelor cunoscute de respirația artificială. Ca rezultat a acestor studii, a fost că, în întreaga Americă, este singura metodă aplicată de Uzinele electrice sau de gaz și în general de toate instituțiile care au a se ocupa de asfixiați.

Metodele *Laborde*, prin tracțiunea ritmică a limbii, și *Sylvester*, prin practicarea respirației artificiale cu brațele sunt perimate.

Pentru a practica respirația artificială prin metoda *Schaefer*, așezăm victima cu fața în jos și ne așezăm călare pe mijlocul ei cu mâinile aplicate în ambele părți ale coloanei vertebrale, la nivelul ultimelor coaste (Fig. 5). Este suficient de a apăsa cu mâinile, progresiv cu toată greutatea corpului, pentru a

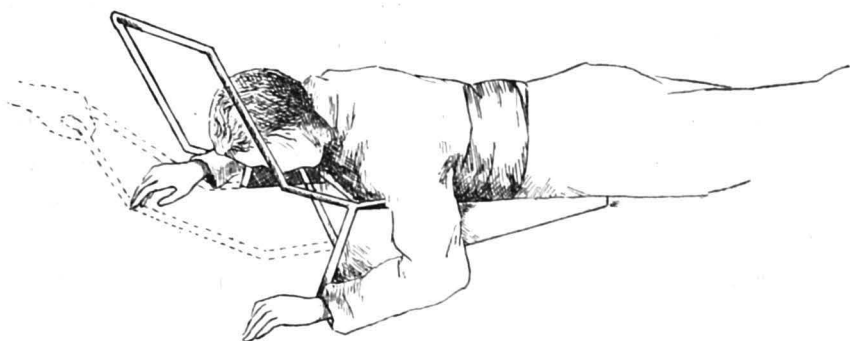


Fig. 7. — Aparatul Dr. Panis pentru facerea respirației artificiale prin metoda Schaefer

comprima toracele și a provoca expirația (Fig. 6), apoi de a se ridica ușor încetând presiunea pentru ca asfixiatul să inspire adânc, prin revenirea toracelui la locul său, grație elasticității coastelor. Operația se reîncepe ușor și în mod regulat, potrivit ritmul după respirația proprie.

Doctorul *Panis*, a realizat un aparat pentru făcut respirație artificială, bazat pe metoda *Schaefer* (Fig. 7).

Uneori, odată cu respirația artificială i se dă să inhale și oxigen.

Timpul cât trebuie făcută respirația artificială, nu se poate preciza.

Trebuie știut însă că nu se socotește acest timp cu minutele, ci cu orele. S'a zis că ea trebuie continuată până când

victima nu mai dă un semn de viață. Dar în moartea prin electrocuțiune, absența pulsului și oprirea respirației nu sunt semne de moarte. Teoretic, trebuiesc continuate eforturile de reanimare până ce victima capătă lividitatea cadaverică; practic, trebuie încercat timp de 2, 3, 4, 5 chiar și 6 ceasuri de a readuce la viață un electrocutat.

A ne mulțumi numai cu o simplă încercare de respirație artificială, constituie o greșeală de neiertat.

Nu este fără interes relatarea lui *Zimmern* căruia i-a povestit un inginer scăpat dela moarte numai grație perseverenței lucrătorilor săi, cum, în perioada de revenire la conștient, auzi ca prin vis vocea unuia din colaboratorii săi, care striga: « Acum poate fi lăsat nu-și va mai reveni ».

Singur medicul poate afirma o moarte definitivă. *D'Arsonval* semnalează un simptom datorat lui *Jellinek* și cu ajutorul căruia se poate preciza momentul când se poate înceta respirația artificială, știindu-se că victima e salvată. Acesta este așa numitul semn « *ultimum moriens* » sau « *primum revivens* ».

« Se crede întotdeauna că ultima mișcare vitală este ultima « expirație, ultimul suflu. Or, s'a constatat la nouii născuți, « cari mor când se nasc, că ultimul semn de viață este o mișcare de deglutiție, după care copilașul rămâne cu gura deschisă și moartea este definitivă ».

« Această ultimă mișcare a larynxului a constatat-o și *Jellinek* în experiențele sale, fie la animalele electrocutate artificial, fie chiar în fenomenele de reanimare, pe care le-a produs « la electrocuți, prin ajutorul respirației artificiale ».

« Tot această mișcare revine prima. Ești în prezența unei « ființe care nu mai respiră, fiind electrocutată. Și faci respirație artificială. Nu-i simți nici măcar bătăile inimii, însă « ești avertizat că victima își va reveni în simțiri prin această « primă mișcare de deglutiție. După această primă mișcare, « respirația se restabilește spontan și continuă în mod regulat ».

« În consecință, trebuie întotdeauna să ne aranjăm, atunci « când facem respirație artificială, astfel ca să vedem larynxul « victimei. De îndată ce ai văzut mișcarea larynxului, se poate

« spune că victima este salvată și poți să încetezi chiar res-
« pirația artificială căci, din acest moment respirația redevine
« normală ». (*D'Arsonval*).

Tot pe seama medicului rămân și îngrijirile ce trebuiesc aplicate după revenire și cari constau fie în intervențiuni chirurgicale, fie în alte tratamente.

În caz de răni, se vor lega acestea pe cât se va putea mai bine (aceasta în cazul când nu este posibil a chema un medic). Arsurile nu au nevoie de niciun medicament: unse cu vaselină pură și apoi legate.

Accidentatul, după ce a fost readus în simțiri, trebuie trimis imediat la spitalul cel mai apropiat pentru a putea fi ținut sub supravegherea medicală și îngrijit așa cum trebuie.

ACCIDENTE PRODUSE BUNURILOR (INCENDII)

Cele mai multe incendii se produc din cauza defectuozi-tății instalațiunilor interioare, datorită fie unei întrețineri defectuoase, fie unei dimensionări insuficiente a canalizărilor sau aparatelor. Instalațiile bine executate și conforme cu prescrip-țiunile tehnice, prezintă mare siguranță însă pericolul nu e niciodată neglijabil.

Pentru a se produce incendiu, trebuie să avem o degajare de căldură suficientă pentru a putea aprinde un obiect înve-cinat. Degajarea de căldură într'un conductor electric se pro-duce atunci când circulă un curent având o intensitate mult prea ridicată, care poate proveni fie dintr'un scurt circuit accidental, fie dintr'o încărcare exagerată a circuitelor, lucru ce se petrece foarte des în instalațiile electrice: schimbăm becurile cu altele « mai tari » fără a ne întreba dacă instalația suferă această încărcare suplimentară. Dacă conductorul trece pe lângă o grindă veche și dacă se mai întâmplă ca insta-lația să fie defectă și să aibă o legătură prost făcută sau o parte din izolație stricată, prin căldura care se degaje din conductor se poate aprinde grinda și incendiul e gata. Cauză de incendiu analoagă aceleia produsă de burlanul de tablă care trece pe lângă o grindă în pod.

Un alt mod de a se produce degajare de căldură care poate provoca un incendiu este *arcul electric*. Acesta se poate produce în special la firele suple (lița), dela lămpile portative, care din cauza răsucirii firului, au izolația pleznită și firișoare din ele pot să se pue în scurt circuit și să provoace un arc, suficient pentru a aprinde un covor sau o perdea din apropiere.

Un al treilea mod de producere a incendiilor dela instalațiile de iluminat constă din obiceiul de a se așeza deasupra lămpilor diverse obiecte, pânze, etc. ușor inflamabile. Pentru a ne explica aceasta, este suficient a ne aminti că temperatura filamentului becului este de ordinul a 2000° C. În consecință, suprafața becului are și ea o temperatură suficientă pentru a carboniza țesuturile textile și chiar a le aprinde.

În sfârșit radiatoarele electrice, fiarele de călcat, încălzitoarele etc., pot da naștere la încălziri anormale, fie din cauza unei proaste instalații, fie din cauza unei lipse de ventilație și pot da naștere la incendii dacă se găsesc în vecinătatea corpurilor inflamabile.

În toate aceste cazuri, cauza principală a incendiilor este starea proastă a instalației. Deci se impune verificarea *cât mai deasă* a ei, siguranțe calibrate, așezate pe fiecare circuit, etc. Este adevărat că sunt cazuri când siguranța n'ar putea să lucreze căci intensitatea curentului a rămas aceeași, ca de ex. lăsarea fierului de călcat în circuit: Acesta se încălzește mereu și la un moment dat iau foc lucrurile inflamabile dimprejur, fără ca curentul absorbit să crească.

Din cele ce preced, rezultă dar că, principalele cauze care ar putea produce incendii sunt defectuozitatea instalațiilor și imprudența noastră.

În afară de aceste cauze de incendii datorite instalațiilor interioare, se mai pot produce incendii din cauza căderii liniilor electrice pe acoperișurile imobilelor. Mecanismul producerii incendiului se datorează arcurilor electrice ce se pot produce acolo unde există soluțiuni de continuitate. Numai un acoperiș bine pus la pământ poate face ca aceste arcuri să nu se producă.

În uzini sau substațiuni se pot produce incendii din cauza exploziei întrerupătorilor în ulei sau transformatorilor, din cauza unui scurt circuit, manevre greșite, etc.

Deasemeni, în atelierele de tâmplărie, din cauza motoarelor cu colector care nu funcționează normal și produc scântei la colector, acestea pot aprinde praful de lemn care există în atmosferă și deci pot provoca incendii. Tehnica a pus la dispoziție motoare capsulate, la care orice risc de incendiu este îndepărtat.

În concluziune, incendiile prin electricitate nu se produc decât din cauza relei întrețineri a instalației, fie din uzură normală, fie din supraîncărcare nepermisă. O verificare periodică a instalației, cât mai deasă, ne ferește de multe neplăceri, care în majoritatea cazurilor ne costă cu mult mai mult decât economia făcută prin neingrijirea rațională a instalațiilor.

STUDIUL STATISTIC AL ACCIDENTELOR PRIN ELECTROCUȚIUNE

O statistică completă a accidentelor prin electrocuțiune la noi în țară, nu avem. De altfel, nici pentru celelalte feluri de accidente nu avem statistici complete. Aceasta se datorează, în mare parte, faptului că industria la noi e foarte tânără, iar de situația lucrătorilor Statul nu s'a ocupat decât dela 1910 încoace, când s'a votat prima lege a cazanelor.

Pe de altă parte, Casa Centrală a Asigurărilor Sociale a luat ființă abia în 1912 și numai de atunci putem avea date, mai mult sau mai puțin exacte asupra accidentelor. Aceste date însă sunt cu totul incomplete, scopul pentru care se adună fiind cu totul altul decât acela care ne interesează. Ele ne dau totuși indicațiuni prețioase mai ales în ceea ce privește cauzele cari au provocat accidentele precum și întreprinderile în care acestea se produc. Trebuie să atragem atențiunea asupra faptului că datele culese de Casa Centrală a Asigurărilor Sociale, *privesc numai pe lucrătorii asigurați* și în consecință reprezintă numai o parte din totalul accidentelor ce se produc în întreprinderile din întreaga țară. Cum nicio altă autoritate

din țară nu mai strânge asemenea date, suntem nevoiți a ne limita numai la acelea ale Casei Centrale. Studiul nostru va prezenta totuși o suficientă aproximație, ținând seama de faptul că legiuirile noastre impun asigurarea tuturor lucrătorilor.

In ceea ce privește accidentele întâmplare particularilor nu există nicio statistică și nicio autoritate în această țară care să întocmească această statistică. Astfel că aceste accidente ne sunt aduse la cunoștință prin ziare, care în cea mai mare parte deformează adevărul prin felul cum relatează cazul, încât nu se poate trage niciun fel de concluzie în ceea ce privește modul cum s'a produs sau cauzele care au determinat producerea accidentului.

Credem că această sarcină ar reveni Asociației Producătorilor și Distribuitorilor de Energie Electrică din țară, reprezentanta acestei industrii a electricității, care a luat o dezvoltare atât de mare și la noi în țară.

În alte țări, cum este de pildă Elveția, Ministerul Muncii ține o statistică completă a tuturor felurilor de accidente. Pentru electricitate, este Inspectoratul Curenților Tari (Starkstrominspektorat) care publică anual o statistică a accidentelor destul de dezvoltată. Deasemenea există servicii de statistică și în Franța, Olanda, Germania, etc.

Studierea statisticelor, precum și analizarea accidentelor este foarte folositoare căci numai în chipul acesta, cunoscându-se cauzele și efectele, se pot deduce remediile și măsurile de prevenire a accidentelor.

Dar o statistică, pentru a putea fi folosită, trebuie să întrunească toate elementele necesare și mai ales trebuie să fie făcută cât mai uniform posibil. Idealul ar fi ca să existe un model internațional de statistică, astfel ca statisticele din diferite țări să poată fi comparabile între ele. Rezultă dar necesitatea statisticelor uniforme și omogene, definirea exactă a producerii accidentului și folosirea aceluiași limbaj pentru caracterizarea lui.

Scopul statisticelor și deci necesităților cărora trebuie să răspundă ar fi: 1. studiul analitic al accidentelor în vederea folosirii imediate pentru prevenire. 2. Aprecierea condițiilor

de siguranță. 3. Evaluarea reparațiilor datorate și stabilirea quantumului de asigurare. 4. Evaluarea daunelor din punct de vedere economic și social.

Din descrierea accidentelor se pot determina cauzele, frecvența lor și se poate găsi sensul practic al prevenirii lor.

Statistica de accidente prin electricitate trebuie făcută întotdeauna în raport cu accidentele de orice fel, provenite și din alte cauze: altfel, lumea, în special cea profană, este indusă în eroare și califică electricitatea drept asasină, ceea ce este departe de adevăr, după cum vom arăta mai departe.

Ne vom ocupa în primul rând de accidentele dela noi, analizând apoi pe cele din străinătate.

În țară. Date complete asupra accidentelor, n'am putut obține decât pentru anii 1919—1930 inclusiv, statisticele pentru ceilalți ani nefiind lucrate. În plus, cu începere din 1931, Casa Centrală a Asigurărilor Sociale a schimbat sistemul de clasificare și catalogare a accidentelor, astfel că aceste rezultate nu se mai pot racorda cu acele avute până în 1930.

Perioada aceasta de 12 ani, de imediat după războiul reprezentă o perioadă de continuă dezvoltare a industriei noastre. Rezultatele statistice pe care le avem vor reprezenta o evoluție normală a acestei dezvoltări.

Numărul total al accidentelor prin electrocuțiune, în perioada 1919—1930 a fost de 882 din 66.806 accidente de tot felul, ceea ce reprezintă 1,32% din numărul total de accidente. Din aceste 882 accidente numai 19,50% nu au fost mortale, pentru celelalte 80,50% cazuri victimele au sucombat fie imediat, fie după câțva timp.

În figura 8 se vede curba variației numărului de accidente în raport cu timpul, în perioada considerată, atât pentru accidentele prin electrocuțiune cât și pentru toate felurile de accidente.

Forma ambelor curbe este ușor crescătoare, ceea ce se explică ușor ținând seama de perioada considerată. Curba accidentelor prin electrocuțiune prezintă însă un maximum destul de pronunțat în 1923. În acest an s'au produs 441 accidente prin electrocuțiune, adică 50% din totalul accidentelor

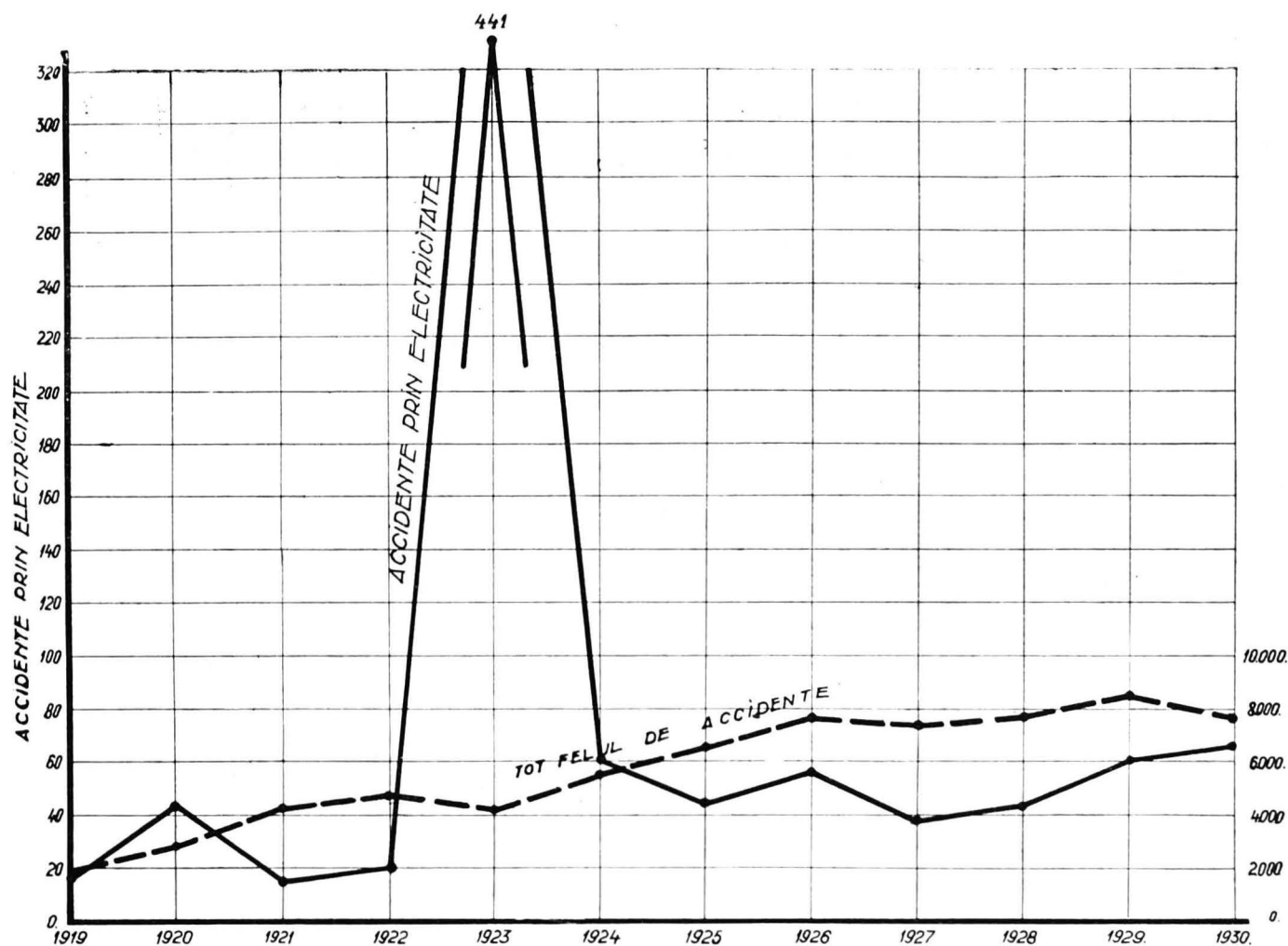


Fig. 8. — Variația numărului de accidente produse în România

prin electrocuțiune întâmplare în această perioadă. Cum majoritatea acestor accidente s'au întâmplat în industria petroliferă și dacă ținem seama de faptul că în 1923 lucrul în industria petroliferă atinsese maximum de intensitate, acest maxim se explică.

În ceea ce privește întreprinderile în care se produc cele mai frecvente accidente prin electrocuțiune, din tabloul I, se deduce că industria petroliferă dă cea mai mare cotă de accidente și aceasta se putea prevedea *a priori* dat fiind condițiunile rele în care se fac instalațiunile la sonde, etc. Vin apoi exploatările de păduri, întreprinderile de transport, șantierelor, etc.

TABLOUL I

Cu numărul de accidente prin electrocuțiune, repartizate pe industrii

Nr. crt.	Denumirea Intreprinderii	Nr. total de accidente	Proporția %
1	Industria petrolului	209	23,70
2	Exploatare de păduri	114	12,93
3	Intreprinderi de transport	100	11,34
4	Șantiere de construcții	87	9,86
5	<i>Uzine electrice, de gaz, hidraulice, ateliere electrice, etc.</i>	73	8,28
6	Industria metalurgică	64	7,26
7	Industria pielăriei	53	6,00
8	Industria alimentară	46	5,22
9	Mine și cariere diferite	29	3,29
10	Industria cărămizii, varului, etc.	26	2,95
11	Industria hârtiei, imprimeriei și arte grafice	25	2,83
12	Industria chimică	22	2,49
13	Industria textilă și a îmbrăcăminteii	13	1,47
14	Industria lemnului	11	1,25
15	Industria morăritului	10	1,13
16	Agricultura	0	0
	Total	882	100,—

Din tabloul de mai sus s'ar părea că în Agricultură, în perioada considerată, nu s'a produs niciun accident prin electrocuțiune. În realitate însă, s'au produs accidente și în agricultură, dar în general muncitorii agricoli nu sunt asigurați ai Casei Centrale, așa că accidentele produse n'au fost înregistrate.

Numărul mediu anual de accidente prin electrocuțiune este de cca. 74, față de numărul mediu anual total de accidente, care este de 5567, acesta reprezintă un procent de 1,33. Așa dar, cota generală se menține.

Asupra împrejurărilor în care s'au produs aceste accidente, statisticele întocmite de Casa Centrală a Asigurărilor Sociale nu indică altceva decât că ele au fost provocate de motoare electrice și dinamuri sau instalațiuni electrice, linii, etc.

TABLOUL II

De numărul accidentelor repartizate pe cauzele cari le-au provocat

Nr. crt.	Cauza care a provocat accidentele	Nr. total de accidente	Proporția %
1	Căderi, dărâmări, ruperi, prăbușiri, rostogoliri, răsturnări (de obiecte și de oameni)	20428	30,58
2	Mașini-unelte și scule de mână	19214	28,76
3	Diverse (beție, boală, tăeturi, mușcături, așchii, crime, etc.)	10679	15,98
4	Transporturi (câi ferate, navigație, tracțiune mecanică, tracțiune animală, cu brațele) .	5288	7,92
5	Explozii și arsuri (Materii explozibile, inflamabile, metale topite, apă clocotită, etc.)	4470	6,69
6	Încărcări, descărcări, ridicări (mecanice și manuale)	3521	5,27
7	Transmisiuni	1386	2,08
8	Mașini fixe (motoare, cazane, etc.)	938	1,40
9	Electricitate	882	1,32
	Total . .	66806	100,—

Examinând acum tabloul II, în care sunt date accidentele după cauza care le-a provocat, vedem că electricitatea ocupă

ultimul loc cu o proporție numai de 1,33%, cele mai multe accidente fiind provocate de căderi sau prăbușiri de obiecte și de oameni, apoi de mașini-unelte și de scule. Un procent destul de ridicat (15,98%) îl dau accidentele provocate de beție, crimă, mușcături și împunsături de animale, etc.

TABLOUL III

Cu numărul total de accidente repartizate pe industrii

Nr. crt.	Denumirea Intreprinderii	Nr. total de accidente	Proporția %
1	Exploatări de păduri . . .	18784	28,12
2	Industria petrolului . .	15086	22,58
3	Industria metalurgică . .	8119	12,15
4	Mine și cariere diferite . . .	4385	6,56
5	Intreprinderi de transport.	3158	4,73
6	Industria alimentară	2823	4,23
7	Industria hârtiei, imprimeriei, arte grafice.	2421	3,62
8	Industria textilă și a îmbrăcăminteii	2381	3,57
9	Industria lemnului	1885	2,82
10	Industria cărămizii, varului, etc. . .	1735	2,60
11	Șantiere de construcții	1703	2,55
12	Industria chimică	1455	2,18
13	Industria morăritului	991	1,48
14	Industria pielăriei	969	1,45
15	<i>Uzini electrice, de gaz, hidraulice, ateliere electrice, etc.</i>	783	1,17
16	Agricultură	128	0,19
	Total . . .	66806	100,—

Dacă examinăm și tabloul III, în care sunt date toate feburile de accidente repartizate pe întreprinderi, vedem că în frunte stau tot întreprinderile forestiere și acele de petrol, întreprinderile de electricitate ocupând penultimul loc, înaintea agriculturii.

Rezultă dar din cele de mai sus că, în câmpul muncii, *accidentele prin electrocuțiune reprezintă cel mai scăzut procent*

din totalul de accidente. Astfel, dacă luăm în considerație accidentele ce s'au produs în industria petrolului, unde avem procentul cel mai mare de accidente prin electrocuțiune, vedem că ele nu reprezintă decât 1,31 % din totalul acestor accidente. În consecință, alarma dată nu este de loc justificată. Și este cu atât mai puțin justificat, cu cât, în ceea ce privește electricitatea, instalațiunile sunt executate cu mult mai multă grijă decât oricare alte instalațiuni, iar educația profesională a personalului este mult mai completă, în ceea ce privește cunoașterea riscurilor profesiei sale, decât a oricărui alt meseriaș.

In străinătate. Avem puține date la îndemână. Cele mai precise le avem din Elveția și Olanda. În Elveția pentru o perioadă de 16 ani, între 1919—1934 inclusiv, variația numărului de accidente este dată de curbele reprezentate în figura 9.

Spre deosebire de curbele din fig. 8, reprezentând accidentele la noi, curbele acestea arată o tendință de normalizare a numărului de accidente. Faptul se explică prin aceea că Elveția este o țară unde electricitatea nu lipsește de nicăieri și deci omul e mai deprins cu ea. Au plătit și elvețienii tribut destul de însemnat la început până ce s'au deprins cum trebuie să umble cu electricitatea.

Numărul total de accidente prin electrocuțiune a fost de 1370, din care 450 sau 32,8 % au fost mortale. În mediu, anual s'au înregistrat 85 accidente prin electrocuțiune, din care 28 mortale.

În ceea ce privește tensiunea, 64 % din totalul accidentelor (877 cazuri) sunt provocate de joasă tensiune și numai 36 % sunt provocate de înalta tensiune.

Procentul cazurilor mortale este de 28 % în cazul accidentelor provocate de joasă tensiune și de 41 % pentru cele provocate de înalta tensiune.

Din punctul de vedere al profesiei accidentaților, cel mai mare procent îl dau monteurii și ajutorii monteurilor (cca 38 %) urmând apoi imediat lucrătorii din fabrici (28 %).

Statistica elvețiană privește numai accidentele produse de electricitate atât în întreprinderile de electricitate sau care

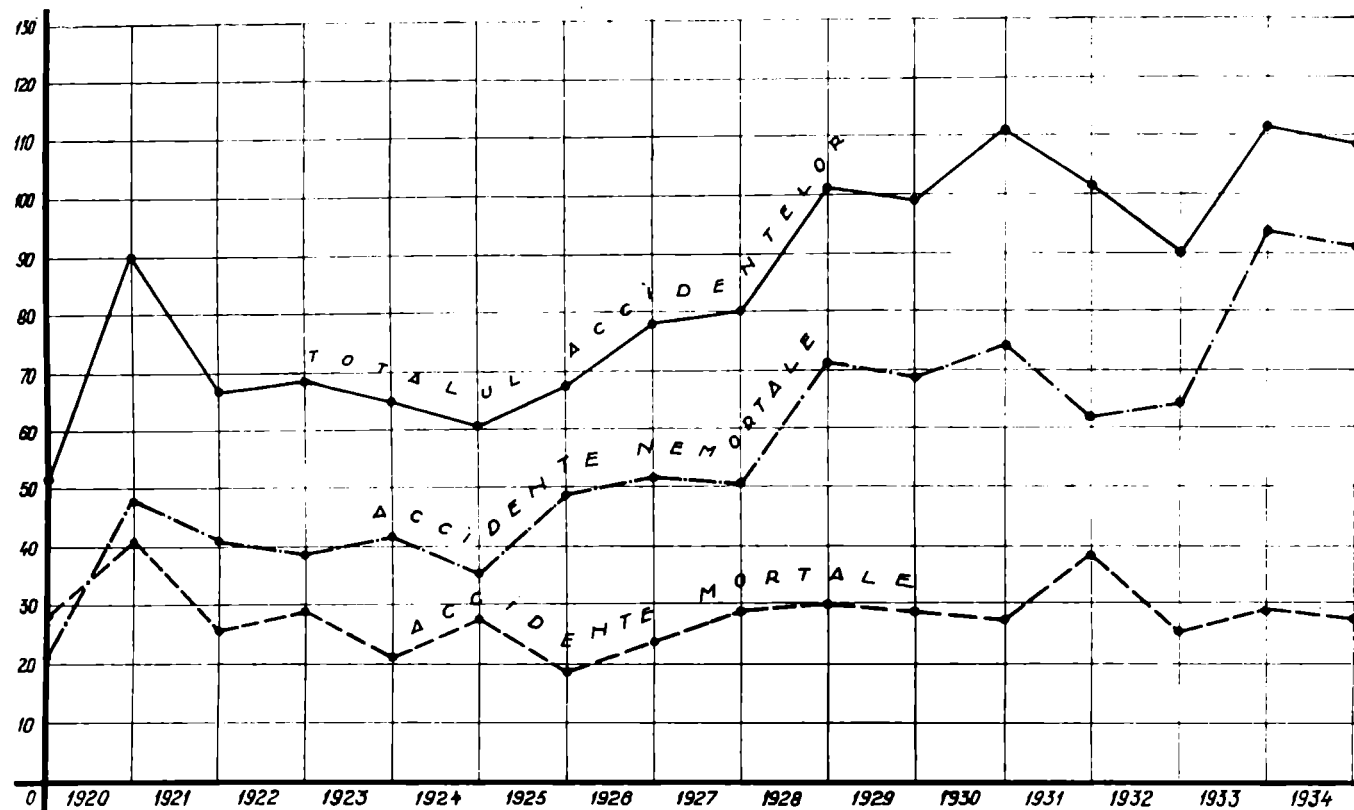


Fig. 9. — Variația numărului de accidente produse de electricitate în Elveția

folosesc energia electrică pentru producerea forței necesare cât și în locuințe, etc. Ea este întocmită de Inspectoratul Curenților Tari (industriali) din Ministerul Muncii unde, probabil, se întocmesc și celelalte statistice și se coordonează rezultatele.

În Olanda, datele statistice a accidentelor provocate de curenții electrici sunt strânse de serviciul electrotehnic al Inspectoratului Muncii, atașat directorului general al muncii, șeful serviciului central de inspecție a muncii din Haga.

Din aceste date se face un raport care, publicat sub titlul « Accidente prin Electricitate », formează o parte a raportului general a Inspectoratului Muncii. Un asemenea raport este prezentat anual Ministrului Muncii.

În afară de statistica de accidente propriu zisă, aceste rapoarte conțin o descriere mai mult sau mai puțin completă a tuturor accidentelor care sunt mai interesante atât prin importanța lor cât mai cu seamă prin învățăturile ce se pot trage.

Pentru o cât mai completă documentare a serviciului electrotehnic, conducătorii întreprinderilor sunt datori să trimită de urgență, atunci când un accident s'a produs, un chestionar foarte detaliat, completat cu datele corespunzătoare. Mai mult, ei sunt datori să telefoneze sau să telegrafieze, în cazuri grave (decese) șefului serviciului electrotehnic, pentru ca acesta să-și trimeată agenții (ingineri sau medici) la fața locului pentru determinarea cât mai precisă a cauzelor accidentelor.

Pentru o perioadă de 16 ani, între 1909—1924 s'au produs în Olanda 1081 accidente prin electrocuțiune, din care 119 sau 11% mortale. Dintre aceste accidente, 908 (din care 89 mortale) sau 83,5% au fost produse de curenții de joasă tensiune (până la 300 V între fază și pământ) și 176 (din care 30 mortale) sau 16,5% au fost produse de curenți de mare tensiune (peste 300 V între fază și pământ).

Graficul din fig. 10 ne arată variația producerii accidentelor.

În ceea ce privește cauzele care au produs accidentele, în ultimii 2 ani (1923 și 1924), din 268 accidente din care 33 mortale, cele mai multe se datorează nebăgării de seamă (contact fortuit cu părțile sub curent 24,6%) și apoi mașinilor, aparatelor și conductorilor stricați (20,9%). Este interesant

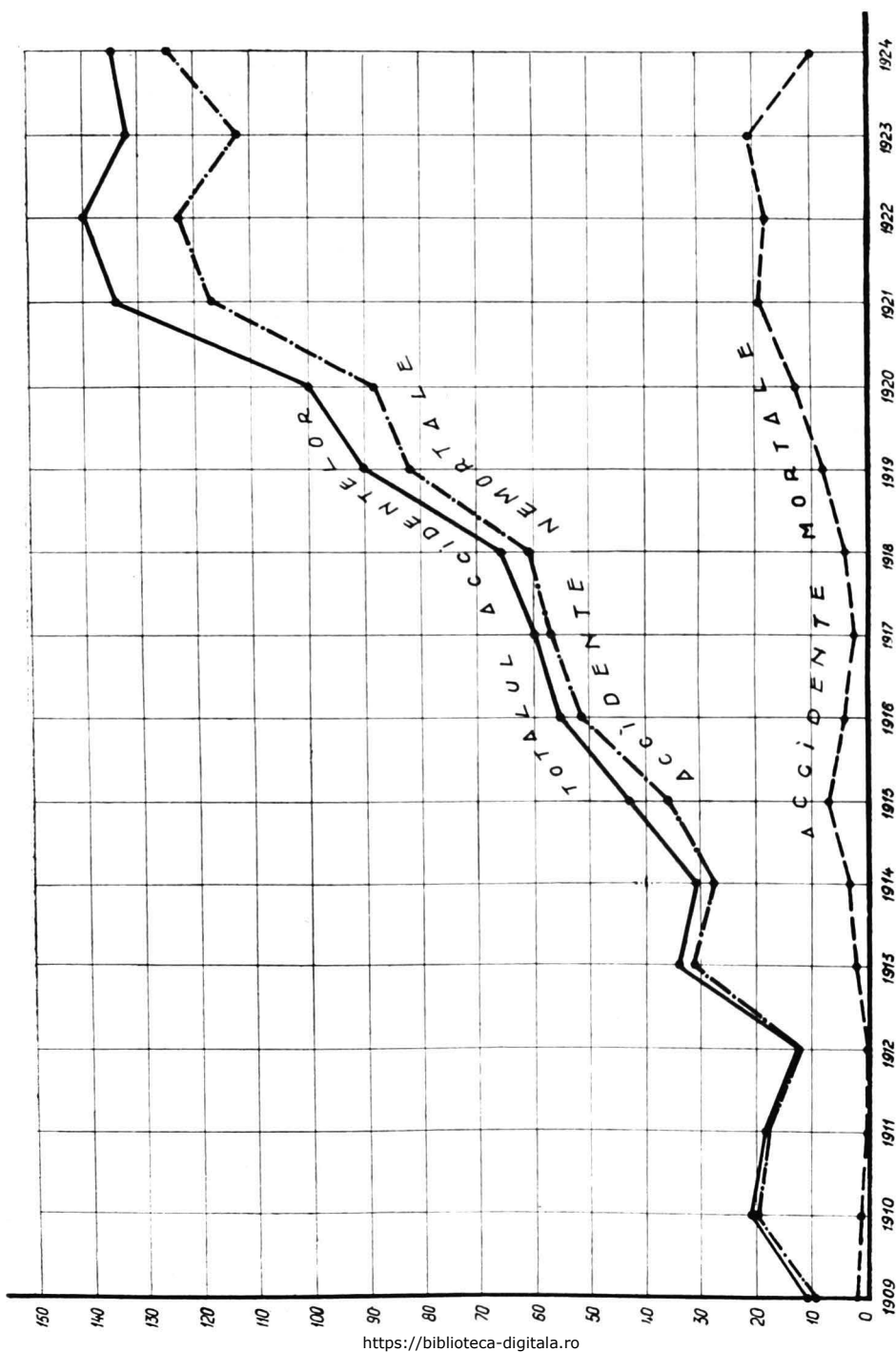


Fig. 10. — Variația numărului de accidente produse de electricitate în Olanda

de văzut, din această statistică că cele mai multe accidente le dau *liniile aeriene* (20,5% din total cu 46% din totalul morților), *apoi lămpile incandescente, lămpile portative, armături* (13% din totalul accidentelor cu 18% din totalul morților) și *comutatorii* (11,5% din totalul accidentelor cu 3% din totalul morților).

Nu am putut găsi o statistică completă franceză, care ar fi foarte interesantă, dat fiindcă în Franța este dezvoltată foarte mult utilizarea energiei electrice în agricultură.

Din statisticile oficiale, în Franța am avut în 1923, 99 accidente din care 81 mortale. Aceste accidente se repartizează astfel:

- 18 (din care 16 mortale) sau 18% produse de curenți sub tensiuni până la 500 Volți.
- 61 (din care 54 mortale) sau 62% produse de curenți sub tensiuni dela 500 Volți până la 30000 Volți.
- 20 (din care 11 mortale) sau 20% produse de curenți sub tensiune peste 30000 Volți.

În anul 1924 au fost în total 152 accidente din care 104 mortale, ele repartizându-se astfel:

- 28 (din care 15 mortale) sau 18% produse de curenți de categoria I-a.
- 104 (din care 77 mortale) sau 69% produse de curenți de categoria II-a.
- 20 (din care 12 mortale) sau 13% produse de curenți de categoria III-a.

Marele număr de accidentați în cazul curenților sub tensiuni dela 500 Volți la 30000 Volți, se explică prin faptul că în Franța există o foarte întinsă rețea de distribuție sub tensiuni variind între 5000 și 30000 Volți.

Dintr-o statistică americană, privitoare la decesele prin electrocuțiune, otrăviri cu oxid de carbon și înec rezultă următoarele:

	1921	1922	1923	1924
<i>Electrocuțiune</i>				
Morți, total	741	842	945	975
Coeficientul ptr. 100.000 loc.	0,8	0,9	1,0	1,0
<i>Oxid de carbon</i>				
Morți, total	3179	3487	3913	4166
Coeficientul ptr. 100.000 loc.	3,6	3,7	4,0	4,2
<i>In nec</i>				
Morți, total	7044	6678	6677	7158
Coeficientul ptr. 100.000 loc.	8,1	7,1	6,9	7,2

În concluziune, accidentele prin electricitate dau tot cel mai mic număr de morți.

În rezumat, din studiul statisticilor rezultă că accidentele prin electrocuțiune reprezintă o cotă destul de mică din numărul total de accidente de muncă; că curba accidentelor urmează mai mult sau mai puțin evoluția dezvoltării aplicațiilor electricității; că atât joasa tensiune cât și înalta tensiune poate face victime omenești; că cota cazurilor mortale variază între 80% și 30% din totalul accidentelor; că cele mai multe accidente se produc acolo unde instalațiunile nu sunt făcute cu îngrijire.

O statistică, în ceea ce privește incendiile provocate de electricitate, nu am găsit nici la noi în țară și nici în străinătate. Probabil aceasta se datorează faptului imposibilității determinării precise dacă un incendiu a izbucnit din cauza electricității sau alte cauze străine de electricitate.

O statistică franceză, incompletă, privitoare la incendiile care s'au produs în 1925 la Paris, ne arată că din 2294 incendii, 389 sau 17% s'au produs din cauza electricității. Dintre acestea, 229 sau 59% au fost provocate de instalațiile de iluminat, 70 sau 18% au fost provocate de încălzitoare și 90 sau 23% s'au produs în ateliere sau uzine, fără a se stabili cauza.

Credem totuși că această statistică nu este riguros exactă, întrucât sunt foarte multe cazuri când, necunoscându-se cauza

exactă a incendiului se dă vina pe un « scurt circuit ». Faptul poate fi uneori adevărat, dar nu totdeauna este sigur și nu avem dreptul să atribuim, pe simple probabilități și atâta timp cât dovada absolută nu e stabilită, unei intervențiuni ipotetice a electricității ca origină a unui incendiu neexplicat.

PREVENIREA ACCIDENTELOR

Pentru prevenirea accidentelor, doi sunt factorii asupra cărorora trebuie să acționăm: instalațiunile și aparatele de o parte, și omul de cealaltă parte. Dacă în ceea ce privește instalațiunile și aparatele tehnica perfecționează din ce în ce sistemele, făcându-le cât mai apte, cât mai puțin periculoase, apoi omul este foarte greu să fie educat asupra precauțiunilor ce trebuie să ia pentru evitarea accidentelor.

Deși chestiunea a fost tratată de foarte multe ori, deși s'au spus foarte multe lucruri cu privire la măsurile de precauțiune ce trebuiesc luate pentru evitarea accidentelor, cu riscul de a nu spune decât lucruri cunoscute, găsim util a le repeta.

Ne vom ocupa, în primul rând, de chestiunile tehnice:

După cum se poate constata în mod comparativ, toate instalațiunile noi de centrale, substații, posturi de transformare, linii, etc., diferă fundamental de cele vechi. Măsurile de siguranță și protecție au impus spații mari și luminoase pentru instalații, separarea și fracționarea lor, comandarea aparatelor dela distanță, etc. Pentru linii de transport, siguranța mecanică mărită evită căderea liniilor, etc., etc.

O chestiune a rămas încă nehotărâtă, ea fiind totuși pusă în discuție, este chestiunea tensiunii nepericuloase.

Sunt nenumărate cazurile de accidente produse de lămpile portative, atât în mine, cât și în cazangerii sau locuri umede. Tensiunea de 110 Volți s'a dovedit a fi foarte periculoasă.

Am văzut mai sus că, pentru o rezistență medie a omului de 2000 ohmi, tensiunea limită nepericuloasă, este de 50 Volți. Dar rezistența unui om, poate scădea până la 1300 ohmi și atunci și această tensiune e periculoasă.

În vederea stabilirii unei tensiuni nepericuloasă, Uniunea Internațională a Producătorilor și Distribuitorilor Energiei Electrice a întreprins o anchetă, adresând la 26 state un chestionar, prin care întreabă care e tensiunea maximă considerată în fiecare țară, ca fiind nepericuloasă, atât în curent continuu cât și în curent alternativ. Din cele 26 state, au răspuns 18, din care 4 nu au prescripții speciale, iar 4 întrebuințează prescripțiile V.D.E.

Dintre răspunsurile primite, spicuim pe cel al Olandei, care adoptase 50 Volți, ca limită a tensiunii nepericuloase, dar chestiunea este în curs de revizuire. Pare că se va adopta 42 Volți pentru localurile obișnuite și 24 Volți, pentru localurile umede (grajduri) și pentru condițiuni defavorabile (verificări de cazane); pe cel al Germaniei, care stabilește tensiuni limită, 24 Volți și 42 Volți; pe cel al Cehoslovaciei care socotește 24 Volți ca tensiune slabă și nepericuloasă; pe cel al Elveției care socotește 50 Volți între faze sau între fază și pământ; pentru localurile umede și receptorii transportabili, admite tensiunea de 36 Volți; pe cel al Belgiei, care prescrie pentru lămpile portative, necesare reviziei cazanelor 35 Volți în curent alternativ și 120 Volți în curent continuu, pentru a nu cita decât pe acelea ale statelor în care electrificarea a luat o dezvoltare destul de importantă.

România n'a răspuns acestui chestionar.

Din cele de mai sus rezultă că, în general, toată lumea este de acord că tensiunea maximă nepericuloasă este în jurul a 24 Volți. Tensiunea aceasta s'ar putea adopta ușor pentru iluminat, cu atât mai mult, că ea este foarte favorabilă construirii becurilor electrice și fabricarea lor se face azi în mod obișnuit, această tensiune întrebuințându-se pentru iluminatul trenurilor, proiectoare, etc. Un transformator reductor instalat special pentru un atelier de cazangerie, sau pentru localuri umede (fabrici de bere zahăr, săli de acumulatori, etc.) oricât ar costa, cheltuiala făcută va fi pe larg compensată de faptul că numărul victimelor omenești va fi complet suprimat.

La noi în țară, pe baza legii unificării Asigurărilor Sociale, s'au întocmit niște instrucțiuni pentru prevenirea accidentelor

pentru salariații din întreprinderile industriale și comerciale, publicate în Monitorul Oficial Nr. 133 din 13 Iunie 1933. Aceste instrucțiuni sunt foarte interesante: n'așteaptă însă decât a fi urmate cu strictețe.

În alte țări asociații profesionale cum sunt Verband Deutscher Elektrotechniker, în Germania, sau Union des Syndicats de l'Electricité în Franța, au făcut regulamente privitoare la protecția individului, prescriind anumite norme pentru utilizarea energiei electrice. Pentru lumea inginerescă, aceste regulamente au foarte mare valoare. Pentru restul lumii și în fața legilor, ele nu valorează nimic.

Societățile particulare, au creat regulamente prin care încearcă să combată pericolul accidentelor. Astfel, în 1923, Compagnie Parisienne de Distribution de l'Electricité (C.P.D.E.) a făcut un regulament special pentru serviciul în postul de transformare monofazat de 3.000 Volți. Fiecare, dela șeful de serviciu, până la ultimul lucrător, trebuie să cunoască acest regulament și să i se supună.

Regulamentul e un model de concepție și redijare. *Nimic* nu lipsește din el. Sunt prescrise toate măsurile de prevedere necesare executării lucrărilor, arătându-se urmările grave ce ar putea să se producă în caz de nerespectare a lor.

O mișcare mai generală pornită și susținută de Uniunea Internațională a Producătorilor și Distribuitorilor de Energie Electrică, de Uniunea Internațională a Marilor rețele, de Comitetele Electrotehnice din fiecare țară, etc., caută să reglementeze măsuri de prevenire generală, prin fixarea de reguli imutabile oricărei utilizări a energiei electrice (tensiune nepericuloasă, etc.). Se crede astfel că se va putea micșora cât se poate mai mult numărul accidentelor prin electrocuție.

Nu mai intrăm în detaliu asupra altor chestiuni tehnice ca prizele de pământ, starea liniilor de transport, instalațiuni de distribuție, etc., care, pentru a nu fi periculoase, trebuiesc executate și supravegiate cu multă grijă, chiar atunci când au un caracter provizoriu.

Mersul cu pași mărunți în posturile de transformare, precum și în jurul prizelor de pământ, prudența, precauțiuni

mai mult decât necesare, atențiunea încordată asupra lucrului ce trebuie executat, sunt cele mai bune măsuri de siguranță ce se pot lua, atunci când ne ducem într'un loc necunoscut.

În țările Scandinave și în Germania, prescripțiunile obligă pe proprietarii liniilor de transport, să întrețină plăcile de pământ a stâlpilor lor, astfel ca tensiunea măsurată între două cercuri de potențial, depărtate de 80 cm, să nu întrecă 80 Volți, socotiți ca periculoși. Este regula celor « 80 Volți-pas », 80 cm fiind socotit pasul de mers al unui om.

Buna întreținere a instalațiilor electrice din clădiri și revizuirea lor făcută în mod periodic de un specialist, vor micșora numărul incendiilor provocate de electricitate.

În ceea ce privește omul, el își datorează nenorocirea lipsei de educație în această direcție, lipsei de atenție, de stăpânire de sine, nesocotinței, nepăsării și uitării. Pentru a putea vedea până unde poate merge aceasta, vom cita următoarele cazuri:

— Un electrician, pentru a dovedi șefului său de serviciu că a tăiat curentul în locul unde trebuia să lucreze, nu găsește altceva mai bun de făcut, decât să pună mâna pe conductor, în loc să se servească de aparatele de măsură.

— Un electrician însărcinat de mai mulți ani cu supravegherea unui simplu post de înaltă tensiune, vrând să constate repunerea tensiunii, după o întrerupere a rețelei, ia o lampă de probă de 110 Volți și o pune în contact pe două bare de 12.000 Volți.

Printr'o educație făcută în mod continuu și sistematic, omul poate fi pus în gardă contra accidentelor. Prescripțiuni de tot felul, așezate în tot locul trebuie să-i deștepte atențiune în orice moment. Trebuie pus cât mai des în fața situației reale, oricât de brutală ar fi ea. Trebuie infiltrat în simțurile fiecărui om, că tensiunea, chiar joasă fiind, ucide.

O propagandă făcută în mod rațional, prin afișe, publicații, filme de propagandă, trebuie să arate nu că electricitatea este periculoasă și ucigașă, ci să arate ceea ce nu trebuie făcut pentru ca să nu producă accidente. Farmacistul care

vinde o otravă, îi așează o etichetă cu cap de mort, știm să ne ferim. Electricitatea nu face sgomot, nu produce miros, ea este în orice moment la îndemâna noastră fără a o simți: trebuie să se nască în noi sentimentul că acolo unde vedem o instalație electrică, există curent electric și deci întotdeauna posibilitate de accident.

De aceea, la toate Congresele internaționale ale muncii, chestiunea prevenirii accidentelor produse prin electricitate este mereu la ordinea zilei.

În Italia, cinematografele sunt obligate să ruleze mici filme, de 10—15 minute, în care se arată ce nu trebuie să facă și ce trebuie să facă o persoană care umblă cu electricitatea.

Distribuitorilor de energie electrică le revine sarcina de a-i învăța pe oameni să folosească electricitatea. S'ar părea paradoxal acest lucru, căci, psihologicește atunci când arăți unei persoane riscurile pe care le are, folosind un anumit lucru, instinctiv se ferește de el. Realitatea este alta, cine folosește electricitatea nu se mai poate despărți de ea și țările cele mai electrificate, unde aproape toți locuitorii o folosesc, dau cel mai mic număr de accidente.

Dacă pentru prevenirea accidentelor prin electrocuțiune avem destule mijloace prevăzute în regulamentele și în prescripțiunile de execuție și fabricație a instalațiunilor și aparatelor electrice, care pot micșora mult numărul accidentelor, totuși cum cea mai mare parte din cazuri pot fi mortale, trebuie să ne îndreptăm atențiunea către *mijloacele de ajutorare* ale accidentaților, căci, este constatat că 80% din cazurile mortale ar fi putut fi evitate, dacă s'ar fi luat din timp măsurile necesare. Nu este suficient a prescrie să nu se facă cutare sau cutare lucru, ci trebuie educat și mai ales bine instruit întreg personalul întreprinderilor care produc sau folosesc electricitatea, spre a putea da oricând ajutorul necesar atunci când nenorocirea face ca un accident să se producă. Accidentele prin electrocuțiune au speriat lumea numai prin procentul ridicat de mortalitate a accidentaților, în realitate însă, ele ar fi mult mai simple în comparație cu alte feluri de accidente, dacă am avea un serviciu de ajutor și echipe bine instruite:

procentul de mortalitate ar fi micșorat și accidentele prin electrocuțiune ar apare tot atât de banale ca și acelea provocate de căderi de corpuri sau mașini unelte și scule.

Jellinek, preconizează crearea de secțiuni electropatologice în spitale, mai ales în vecinătatea marilor centre industriale, atât pentru tratarea accidentaților după toate regulile științei, cât mai ales pentru instruirea medicilor și inginerilor.

Nu numai medicii și inginerii, dar și agenții forței publice, jandarmii, pompierii, învățătorii la sate, etc., trebuie să știe să dea ajutor unui electrocutat: orice cetățean, trebuie să știe să facă o respirație artificială, căci se poate întâmpla să fie vreodată în apropierea vreunei victime. Succesul salvării unui electrocutat depinde de graba cu care s'a început respirația artificială iar durata de facere a respirației artificiale se potrivește numai cu ceasul și anume, dela 3 ore înainte.

În aceeași ordine de idei menționăm că la New-York fiecare funcționar la Stat sau la particulari, bărbat sau femeie, este obligat la *fiecare 6 luni* să facă un exercițiu de salvare a accidentaților, să treacă un examen și să capete un certificat.

Am văzut că există o predispoziție a omului pentru accidente, care variază dela individ la individ. Tot astfel, cum nu oricine poate fi pilot de avion lipsindu-i anumite calități, nu toată lumea poate fi electrician, din cauza predispozițiilor pentru accidente și care sunt o consecință a stării sale fizice și psihice.

Sunt unele instituțiuni, cari la angajarea personalului îl supune unei vizite medicale. Eliminarea pentru predispoziții la accidente prin electricitate nu se face încă. Locul acestui examen nu este însă la intrarea în uzină, unde se face numai o verificare, ci la intrarea în școala profesională, pentru a evita tinerilor să se angajeze într-o carieră pentru care nu sunt apti.

Secrețiunea sudorală exagerată, în special la fața interioară a mâinilor (hiperhidroză) starea de umezeală obișnuită, care face adesea parte din tulburările basedowiene, chiar acute, constituie o cauză de micșorare a rezistenței pielei, o inferio-

ritate pentru care trebuiesc respinși indivizii afectați. De asemenea pentru a evita să avem elemente care ar putea să-și piardă stăpânirea de sine, trebuiesc eliminați alcoolicii, nevropații și în special hiperemotivii.

Cei cu tulburări funcționale ale inimii, chiar temperamentele tymolinfatice trebuiesc respinși dela început, căci sunt foarte predispuși la electrocuțiune.

N'am vorbit nimic despre tuberculoză și alte boli cari fac neapt pe individ pentru orice meserie.

Foamea, oboseala, joacă de asemenea un rol foarte important. Trebuie întotdeauna profitat de faptul că atențiunea personalului este mai încordată la începutul lucrului, pentru a-i da să execute atunci lucrările cele mai delicate.

Și ceea ce se face pentru lucrători, ar trebui să fie făcut și pentru marele public. Ar trebui ca fiecare să-și facă « testul » său, să-și cunoască predispoziția pe care o are pentru accidente de electricitate. Pentru aceasta, este necesar să existe centre electropatologice, care să întocmească aceste fișe individuale în mod gratuit. Și fiecare trebuie să aibă datoria ca la intervale de timp anumite să se ducă să-și verifice « testul ».

C O N C L U Z I U N I

Din cele ce preced, se poate vedea că electricitatea poate fi vătămătoare pentru om, atât pentru ființa lui cât și pentru bunurile sale. Este vătămătoare însă numai atunci când nu se respectă regulile pentru folosirea ei, când o parte din ea trece prin corpul omenesc sau când instalațiunile de folosire ale ei sunt prost dimensionate sau rău întreținute.

Cantitatea de electricitate, doza, care vatămă omului când trece prin corpul său, am văzut că este foarte mică și se măsoară cu miliamperi. Această doză, variabilă dela om la om, este cam de 10—20 miliamperi, ceea ce reprezintă cam a 50-a parte din curentul necesar pentru alimentarea unei lămpi de masă de 60 W la 120 Volți. Totuși electricitatea întrebuințată în doze mici și cu chibzuială, servește astăzi în medicină pentru

vindecarea unor anumite boli, în special cele nervoase; la fel ca și otrăvurile cele mai puternice, care întrebuițate în doze mici, servesc tot la vindecarea bolilor nervoase.

Întrebuițarea cantităților mici de electricitate interesează laboratoriile, pe medici, pe fizicieni, iar întrebuițarea cantităților mari de electricitate, măsurate cu zeci sau sute de amperi, interesează pe industriași, pe profesioniștii electricității. Acești cunoscători ai electricității sunt însă în număr mic, față de acei cari utilizează zilnic electricitatea ca profani: *marele public*.

Marele public are la îndemână în electricitate un agent extrem de folositor care, astăzi, îi îndeplinește aproape toate serviciile de care are nevoie în viața de toate zilele, ușurându-i-o și mai ales îmbunătățindu-i-o.

Dar, *grija mare* ce trebuie avută, este ca această electricitate să nu vameze cu nimic pe acel care o folosește.

Grija aceasta nu trebuie nici exagerată, dar nici neglijată. În această privință sunt două păreri: prima constă în a exagera lucrurile și prin aceasta să se impresioneze publicul, care va deveni mai atent, va ascultă și urma mai bine sfaturile ce i se dau; a doua, bazată pe statistice, care arată că procentul de accidente produse de electricitate este foarte redus, constă în a nu speria publicul, pentru că aceasta ar fi defavorabil distribuției curentului electric și am înfricoșa publicul, să se folosească de acest servitor ideal.

La noi în țară, până acum nu s'a urmărit o idee bine hotărâtă, afară doar de neglijență și nepăsare. Părerea noastră este că e mai bine, să se aducă la cunoștința marelui public toate pericolele la care poate fi expus, dacă nu respectă regulile ce i se dau, dându-i-se în același timp și regulile pe care el trebuie să le urmeze.

Intocmai cum administrațiile căilor ferate se străduiesc a micșora cât mai mult numărul accidentelor de călători, tot așa și *electricienii* trebuie să caute a se reduce cât mai mult numărul accidentelor posibile prin electricitate, la utilizatorii obișnuiți; accidentele produse profesioniștilor, rămân pe planul al doilea, acestea intrând în riscurile meseriei lor.

Electricitatea nici nu se simte, nici nu se vede de acel care o folosește; ea se cunoaște numai prin efectele ce se obțin. Din această cauză, acei care o folosesc cu atâta ușurință, încep a pierde cu timpul noțiunea pericolului, lăsând ca să se cuibărească obișnuința, nepăsarea, inconștiența față de gravitatea ce poate rezulta în cazul unui accident, destul de rar de altfel. De aci s'a născut stăruința de a îmbunătăți aparatele care stau la îndemâna omului în așa măsură că, chiar să vrea omul să se accidenteze și să nu poată. Aceste dispoziții unite cu acțiunea de prevenire continuă a omului contra accidentelor, ce ar putea avea loc, credem că este măsura cea mai indicată de urmat.

În concluziune, efortul ce trebuie făcut pentru a reduce sau suprima accidentele produse de electricitate, este de a perfecționa cât mai mult materialele, aparatele și instalațiile electrice cu ajutorul cărora folosim electricitatea și mai ales să educăm pe cei care folosesc electricitatea, atât pe profesioniști, cât mai cu seamă pe marele public, care prin ușurința cu care folosește aparatele electrice, devine nepăsător; trebuie o propagandă susținută și repetată, prin reclame, conferințe, gazete și care să aibă de scop ca, *conștientul să intre în subconștient*.

Cel care folosește electricitatea, să aibă mereu în minte următorul catehism:

« Uită-te cu atențiune la instalațiile electrice pe care le folosești, dacă sunt bine întreținute, dacă întrerupătorul nu este spart, dacă priza nu este ruptă, dacă sârmele nu sunt jupuite, cu un cuvânt, dacă toate sunt la locul lor.

« Nu pune mâna pe sârme goale, pe șuruburi de metal sau pe orice parte metalică a unui aparat electric.

« Dacă nu ești sigur că cunoști bine aparatul electric, cu care vrei să umbli, înainte de a-l întrebuința, ia-ți toate măsurile de precauțiune posibile: adu-ți aminte de ceea ce face fierarul înainte de a pune mâna pe fier, de care nu știe dacă e cald sau rece: îl atinge repede cu degetul.

« Nu apuca cu toată mâna un aparat electric, pe care nu-l cunoști și cu care n'ai umblat niciodată, fără să-l fi cercetat în prealabil.

« Nu umbla niciodată cu mâna udă la vreun aparat electric
« de orice fel ar fi.

« Nu umbla niciodată la aparate electrice când ești cu pi-
« cioarele ude pe ciment sau pe pământul umed ».

BIBLIOGRAFIE

- AGERON. Comment j'ai réduit de moitié le nombre des accidents dans une usine de 2000 ouvriers. (Ve Congrès technique de l'Association des Industriels de France contre les accidents du travail. Paris, 1931).
- Dr. G. AIELLO. Rapport sur la pathologie de l'électricité. (II-e Congrès UNIPEDE. Paris, 1928).
- Dr. G. AIELLO. Sur les accidents électriques et le rappel à la vie des victimes. (II-e Congrès UNIPEDE. Paris, 1928).
- P. ALISON. Le problème de la prévention des accidents du travail dans les entreprises. (C. André, Nancy, 1930).
- Ing. Ion S. ANTONIU. Accidente prin electrocuțiune în industrie. (I-iul Congres al Inginerilor Diplomați de Școala Politehnică din București. București, 1931).
- Ing. Ion S. ANTONIU. Accidente prin electrocuțiune în industria românească. Studiu Statistic. (Buletinul APDE Martie—Aprilie, 1934).
- M. ARNAUD. L'électricité et les incendies. (VI-e Congrès technique de l'Association des Industriels de France contre les accidents du travail. Paris, 1933).
- Dr. Gh. BAZ. Moartea prin electricitate. (Teză, București, 1929).
- Ing. M. BERCOVICI. Măsurile de protecție în instalațiile electrice de joasă tensiune împotriva atingerilor indirecte. (Reuniunea APDE. București, 1933).
- M. BIZET. Les travaux de la commission de sécurité. (II-e Congrès UNIPEDE. Paris, 1928).
- Dr. Gh. BRĂNESCU. Accidente electrice în câmpul muncii. (Teză. București, 1925).
- Paul BOUGAULT. Les accidents provoqués par l'électricité, du point de vue juridique. (Industrie électrique, 10 Août, 1932).
- G. BURIN DES ROSIERS. Comparaison des risques d'électrocution sur les réseaux à courant alternatif à basse tension 115/200 Volts, dans le cas du neutre à la terre et dans le cas du neutre isolé. (RGE., 1930).
- R. CALMETTES. La possibilité de donner la sécurité absolue d'emploi de l'électricité des usagers ruraux sans accroissement des dépenses par l'adoption de la tension de 27 volts. (Congrès d'Alger du Syndicat professionnel des producteurs et distributeurs d'énergie électrique. Avril, 1931).

- J. COMPERE. Premiers soins à donner aux victimes des accidents électriques. (Bulletin des Associations français des propriétaires d'appareils à vapeur. Janvier, 1930).
- N.-M.-H. DOPPLER. Quelques notes sur les statistiques d'accidents par l'électricité et les dangers du courant électrique. (Congrès international des Grands réseaux électriques. Paris, 1925).
- M. FERAUD. Rapport sur la tension non dangereuse des courants électriques. (III-e Congrès UNIPED. Bruxelles, 1930).
- M. FERAUD. Note sur la tension non dangereuse des courants électriques. (Bulletin SFE., Mars, 1931).
- Gr. GILBERT și STASSEN. Primele ajutoare în caz de accident. (Buletinul medical al Asigurărilor Sociale. Aprilie—Septembrie, 1930).
- Dr. St. JELLINEK. Accidents électriques et respiration artificielle. (Le Génie Civil. Janvier, 1926).
- Dr. St. JELLINEK. Sur les dommages physiologiques et la mort apparente causés par l'électricité et sur les nouveaux devoirs du médecin et de l'électricien. (Bulletin SFE. Juillet, 1931).
- Dr. St. JELLINEK. Der elektrische Unfall. (F. Deuticke. Wien, 1931).
- R. LEGENDRE. Les accidents de l'électricité et les moyens de secours actuels. (Bulletin SFE. Octobre, 1931).
- John W. LIEB. Sur les accidents électriques et le rappel à la vie des victimes. (II-e Congrès UNIPED. Paris, 1928).
- H. LOHR. Rapport Général de la Commission pour la tension non dangereuse. (III-e Congrès UNIPED. Bruxelles, 1930).
- MASSARELLI. L'enseignement de la prévention des accidents en Italie et l'oeuvre éducative. (V-e Congrès technique de l'Association des Industriels de France contre les accidents du travail. Paris, 1931).
- A. MATHIOT. Les accidents causés par les travaux publics. (Sirey. Paris, 1934).
- A. MAUDUIT. Protection obtenues et dangers occasionnés par les diverses mises à la terre dans les réseaux à basse et à haute tension. (RGE. Vol. XXV, 1929, p. 875).
- A. MAUDUIT. Les précautions à prendre contre les dangers dus aux courants électriques dans les mines et les usines métallurgiques. (RGE. Vol. XXX, 1931, p. 921).
- F. MERCK. La prévention des accidents par les méthodes psychologiques. (Association des industriels de Belgique ed. Bruxelles, 1933).
- Prof. Dr. M. MINOVICI. Tratat complet de Medicină legală. (București, 1930).
- A. MONNERQUE. Contrôle des installations électriques. (Baudry et Co., Paris, 1896).
- Ing. P. NEAMȚU. Higiena în ateliere și protecția lucrătorului. (Buletinul Soc. Politecnice. Iulie, 1931).

- F. G. de NERVILLE & A. HORDY. *Protéction contre les effets nuisible de l'électricité.* (Bailliére. Paris, 1928).
- Dr. POMETTA. *Prémiers soins à donner aux électrocutés.* (Revue du Progrès Thérapeutique. Août—Septembre, 1931).
- Dr. H. M. RAMPONT. *Les accidents électriques et leur prophylaxie sur un réseau de chemin de fer électrifié.* (Thèse. Paris, 1933).
- M. ROUSSEL. *Pour éviter l'électrocution.* (Dunod. Paris, 1927).
- Dr. SALMONT. *Réflexion sur les statistiques d'accidents, en spécial en ce qui concerne l'établissement du taux de la fréquence et de la gravité.* (VII-e Congrès technique de prévention des accidents de travail. Paris, 1935).
- Dr. UZAC. *De la prévention des accidents par électrocution à la Compagnie des Chemins de Fer du Midi. Essai de sélection du personnel prédisposé aux accidents électriques.* (Bulletin SFE 1933, p. 930).
- UYTBORK. *Proposition quant à la normalisation des tension pratiquement non dangereuse.* (IV-e Congrès UNIPEDE. Paris, 1932).
- Dr. A. ZIMERN. *Accidents de l'électricité.* (Bulletin SFE. Septembre 1931).

Prescurtări: UNIPEDE Union Internationale des Producteurs et Distributeurs de l'Energie Electrique. APDE Asociația Producătorilor și distribuitorilor de Energie electrică din România. RGE Revue Générale de l'Electricité. SFE Société Française des Electriciens.

ASIGURAREA NAVIGABILITĂȚII DUNĂRII MARI- TIME ÎN TIMPUL IERNEI PRIN O FLOTILĂ DE VASE SPARGE-GHIAȚĂ

de Ing. P. DEMETRIAD

Expert Naval pe lângă Căpetenia Portului
Brăila (1909)

I. INCERCĂRI FĂCUTE PE DUNĂRE ÎN ULTIMII ANI

Dacă se așează în o diagramă, durata înghețului Dunării, dela 1836 și până la 1935 (o asemenea diagramă a fost publicată în Buletinul Societății Politecnice din Septemvrie 1928, de către d-l Inginer Grigore Vasilescu), se constată că în lunile Ianuarie și Februarie, Dunărea a înghețat timp de peste 70 de ani. Înghețul ține pe Dunărea maritimă, aproape 38 zile, în mijlociu.

Modul însă cum se făcea comerțul nostru de export, în majoritate cu cereale, nu întâmpina în trecut, dificultăți, din cauza letargiei porturilor Brăila și Galați în timpul iernei. Exportul păioaselor (grâu și orz) se termina pe la finele lunii Noemvrie, iar exportul de porumb, nu reîncepea decât tocmai în Martie ale anului următor (boabele porumbului nefiind uscate), deci după vreo 3 luni de inactivitate.

Sistarea din cauza înghețului în perioada ante-belică nu era o nenorocire pentru porturile Brăila și Galați, cum este actualmente, când exportul nostru de cereale este foarte redus și influențează starea economică a orașelor respective. Activitatea acestor două mari porturi ale Dunării trebuie neapărat menținută, prin atragerea altor traficuri de mărfuri, atât la export cât și la import, mărfuri ce se pot opera tot anul iar

nu numai cinci luni pe an, cum se petreceau lucrurile cu cerealele noastre, pe piața ante-belică.

Iată, după noi, explicația de ce s'au făcut puține încercări, în perioada ante-belică, pentru asigurarea navigabilității Dunării de la Sulina la Brăila, în timpul iernei. Cităm o singură încercare cunoscută, făcută în iarna anului 1908/1909 de către vasul sparge-ghiață « Odesa III », angajat de Comisiunea Europeană a Dunării, ca să spargă barajul de ghiață format la Tulcea și care constituia un pericol de inundație pentru întreaga regiune.

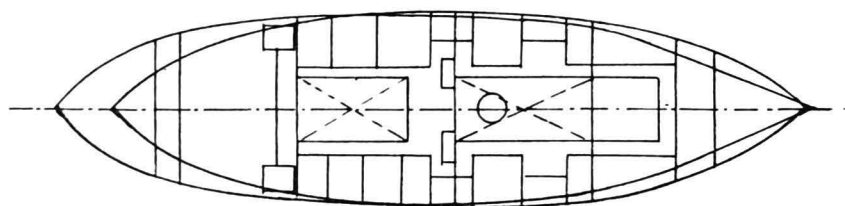
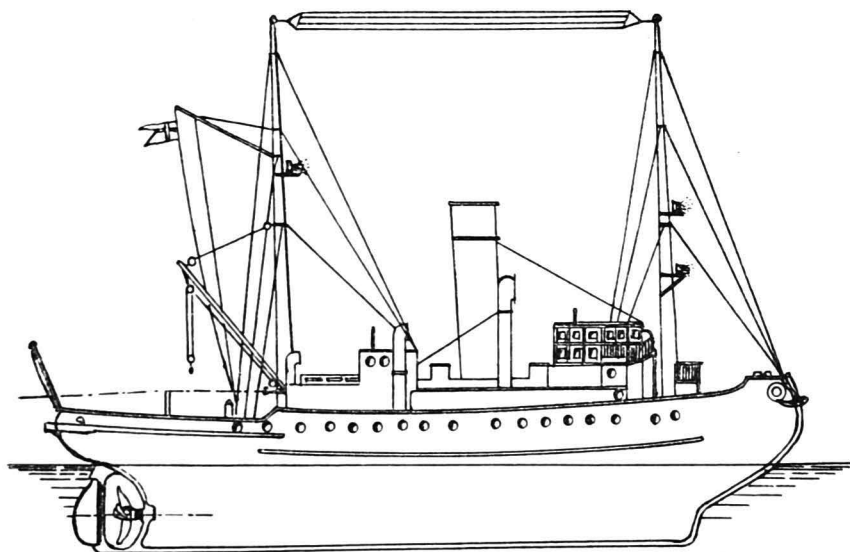
Cumpărarea unui spărgător de ghiață a preocupat însă Comisiunea Europeană a Dunării, mai mult în trecut decât în prezent. Culegem din articolul publicat în Buletinul Soc. Politecnice din 1928, de d-l Ing. Gr. Vasilescu: S'ar fi cerut un referat, inginerului său consultant Sir Charles Hartley, care preconizând ca experiență cumpărarea unui vas, de tipul celui întrebuințat pe râul Meuse, opinează că dacă utilitatea va fi probată, atunci să se cumpere un al doilea vapor, de dimensiuni și de forțe egale cu acelea ale celor mai mari vapoare, *ce funcționează astăzi la Hamburg și Stettin*, sau la Philadelphia (în 1890).

Problema nefiind rezolvată, pe atunci, întreținerea șenalului navigabil Sulina—Brăila, a produs însă foarte multe greutateți Comisiunii Europene a Dunării, atât în iarna grea din 1921/1922, cât și în aceea din 1925—1926, când Dunărea a înghețat încă din Decembrie. Nedispunându-se de vase puternice sparge-ghiață, încercarea s'a făcut cu mijloace improvizate, cum drăgi și remorchere în serviciu curent pe Dunărea maritimă.

Grație studiului publicat în Buletinul Soc. Politecnice din 1928 de d-l Ing. Gr. Vasilescu, putem cunoaște dificultățile întâmpinate pentru asigurarea navigabilității prin ghiață, dar cu scule de ocazie în loc de vase « sparge-ghiață », trăgând unele învățăminte pentru viitor, în ceea ce privește rezolvarea acestei probleme.

Autorul aceluia articol (d-l Inginer Gr. Vasilescu) pe atunci la C.E.D., a avut ocaziunea de a participa în Decembrie 1925, la încercările făcute de C.E.D. pentru deblocarea ghețurilor

Vasul spărgător de gheață
„Waederen” (Danemarca)
de 1600 cai și cu etrava în S.



Planșa I

din amonte de Tulcea. S'a folosit pentru această lucrare o flotilă formată din vasul spărgător de ghiață « Mântuirea » al Societății S.R.D. (putere 600 cai); marea dragă « Sulina » (1800 cai) și remorcherul « Ismail » (400 cai); acțiunea coordonată a acestor vase a reușit la 1 Ianuarie 1926, să provoace debaclul gheței, după ce « Mântuirea », se împiedecase aproape de Tulcea, de puterea ghețurilor. Consecințe acestei experiențe, d-l Ing. Gr. Vasilescu, opinează următoarele:

« Observăm că se întâmplă adesea cazul când, condițiunile climaterice fiind favorabile, slabe eforturi ale spărgătorilor de ghiață sunt suficiente pentru ca Dunărea maritimă să fie liberată de ghețuri și că, în cazul când această operațiune nu se întreprinde, ghiața se consolidează în timpul epocilor de geruri următoare, sau în cursul scăderii nivelului apelor, îngreunând astfel, considerabil, orice nouă încercare de debarcare ».

« Cumpărarea unui vapor spărgător de ghiață răspunde deci unei necesități urgente, creată prin condițiunile climaterice ale sectorului maritim. Același vas ar aduce de sigur considerabile servicii navigației dunărene fiind echipat ca vapor de salvare ».

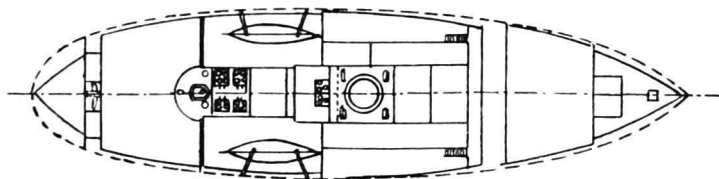
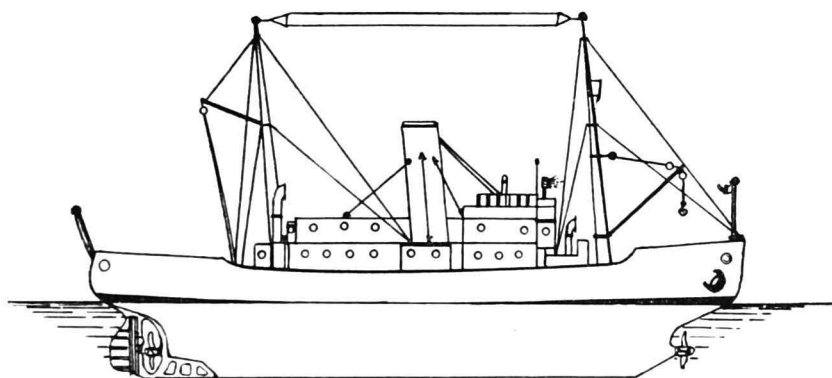
Comentând experiențele făcute de Comisiunea C.E.D., pentru spargerea gheței în acele ierne grele, d-l Inginer Vasilescu trage următoarele învățăminte și deduce următoarele precizări:

« 1. Dunărea poate fi liberată de ghețuri pentru navigațiune, chiar cu mijloacele slabe de care dispunea atunci C.E.D., dacă temperatura atmosferică nu rămâne tot timpul sub zero ».

« 2. În fiecare din cele cinci sectoare următoare, câte un vapor de forță obișnuită (400—800 cai) trebuie să asigure scurgerea la Mare a blocurilor sfărâmate în amonte de către spărgătoarele de ghiață: *a)* Sulina—Ceatalul Sf. Gheorghe; *b)* Ceatalul Sf. Gheorghe—Ceatalul Ismail; *c)* Ceatalul Ismail—Isaccea; *d)* Isaccea—Cotul Pisicii; *e)* Cotul Pisicii—Brăila ».

În cele două preciziuni următoare, d-l Inginer Vasilescu fixează punctele de alimentare cu combustibil, pentru iarnă; precum și necesitatea unei linii telefonice pe cât posibil de-a-lungul malului. În fine ajunge la ultima preciziune sau sfat:

Vasul spărgător de gheață
Gota Lăjon
de 2500 cai și 3 elice (1500^{fată} cai)



Planșa II

« 5. Dat fiind că toate drăgile nu pot să fie întrebuințate ca spărgători de ghiață, și că cel puțin una trebuie să rămână la Sulina, pentru orice eventualitate, la dispoziția șenalului dela bară; dat fiind, încă mai mult, că forța drăgilor și forma corpului lor nu este proporționată pentru operația de spargere a ghețurilor și în special a zăpezilor ce se formează pe Dunăre, *cumpărarea unui spărgător de ghiață, de aproximativ 3000 HP, este absolut necesară*; el trebuie să servească totdeauna ca vapor de salvare și să fie prevăzut cu instalațiune de telegrafie fără fir ».

D-l Inginer Gr. Vasilescu, reluând această chestiune a navigațiunii în perioada de îngheț, în bogatul său studiu « *Dunărea Internațională și Transporturile* », publicat la 1931, consideră operația curățirii Dunărei, iarna, cu ajutorul spărgătorilor de ghiață, ca o operație « spinoasă, nesigură și care cere cheltuieli simțitoare; de aceea problema deblocării de ghiață prin mijloace artificiale și a menținerii circulațiunii în timpul iernei, pe întreaga Dunăre navigabilă, nu s'a pus încă și este probabil că nu se va pune niciodată ».

« *Este însă cu totul posibil, ca în lungul Dunării maritime, dela Sulina la Brăila, operația de spargere și curățire de ghețuri să reușească și părerea noastră* (a d-lui Inginer Vasilescu), *este că atunci când conjecturile atmosferice sunt favorabile, această operațiune poate fi înfăptuită în condițiuni suficient de economice* ».

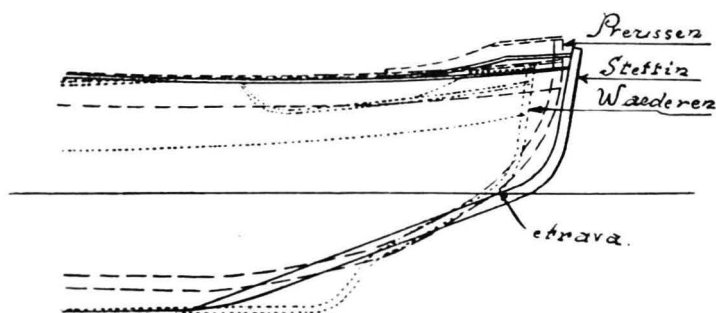
În expunerile din acel studiu, este însă mai puțin precis decât în studiul publicat în Buletinul Soc. Politecnice din 1928, încheind cu fraza « nu se poate afirma că Dunărea va putea fi menținută navigabilă, în toate iernile până la Brăila ».

Preconizând iarăși cumpărarea unui singur spărgător de ghiață de 3000 cai putere, d-l Inginer Vasilescu, completează programul său, prin propuneri pentru construirea liniei ferate Ghecet (fața Brăilei) la Babadag și procurarea unui ferry-boot, prin participarea Camerelor de comerț interesate, vas ce va lucra între Ghecet și Brăila.

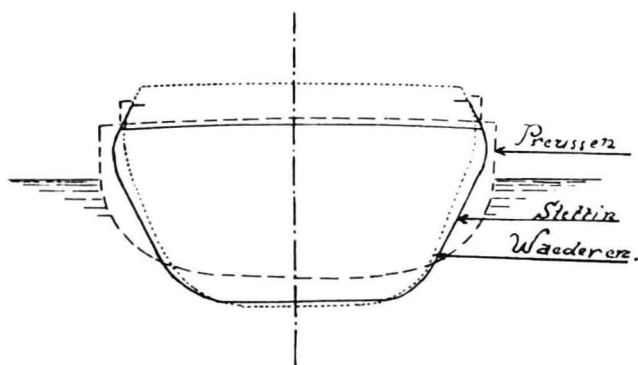
Tot în acel studiu, ni se citează că C.E.D. a alocat în bugetele pe 1930 și 1931, câte o sumă importantă, destinată cum-

Secția prin prova la 3 tipuri
caracteristice.

Secția longitudinală
(Prova)



Secția transversală



Planșa III

părării spărgătorului de ghiață, deși ulterior această problemă a fost clasată pentru C.E.D., după câte știm noi.

Noi, studiind ulterior această problemă a navigațiunii în timpul iernei, ținem a releva, cât de improvizată ni se pare acea flotilă de C.E.D., pentru spargerea gheței în iarna 1921/1922 și mai ales aceea coordonată în iarna 1925. La încercarea din Decembrie 1925, a fost folosit remorcherul spărgător de ghiață « Mântuirea » (600 cai) al Societății S.R.D., care însă deși a lucrat binișor dela Sulina până la Tulcea, *s'a lovit aci de rezistența unui baraj*, fapt ce a forțat pe C.E.D. să adauge pentru această spargere și concursul dragei « Sulina » și remorcherului « Ismail ». Acțiunea coordonată a acestor trei vase, atât de disparate, dacă a sfârșit totuși prin a provoca deblacul în ziua de 1 Ianuarie 1926, totuși violența scurgerii ghețurilor a fost atât de mare încât vasele ce operaseră de abia au putut fi puse la adăpost.

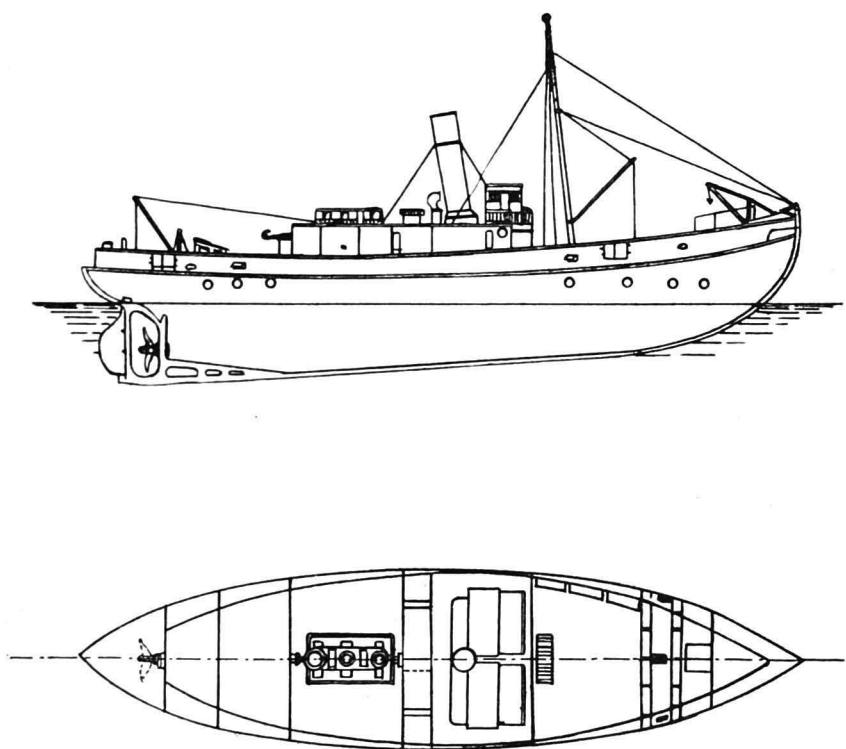
Pentru acei ce cunosc operațiunile similare din porturile nordice ale Europei, cele petrecute nu i-au surprins. Cu un material improvizat și cu spărgătoare de putere mică, cum a dovedit-o « Mântuirea », nu se putea face treaba cum se cuvine. Acest remorcher « Mântuirea », are 450 tone balast și un *profil învechit de spărgător de ghiață*, față de ceea ce există astăzi în porturile nordice. Forța sa de propulsie, numai de 600 cai și greutatea sa prea mică, au făcut ca acest vas să fie neputincios pentru ghiața depășind 30 centimetri grosime, iar societățile cartelate de asigurare — primul lui proprietar — l-au vândut ca remorcher de tracțiune, Societății de Navigațiune S.R.D.

Tot astfel, în niciun port al Europei Centrale, nu este citată folosirea drăgilor ca mijloc pentru spargerea gheței.

Experiențele C.E.D. nu au fost deci un « criterium » pentru rezolvarea problemei navigațiunii iarna și ne explicăm negeneralizarea soluțiunii d-lui Inginer Vasilescu, aplicată la toată Dunărea.

Această problemă a asigurării navigațiunii dunărene *maritime*, iarna, a fost studiată însă și de d-l A. Vasilescu, Comandantul Portului Brăila, în ultimii ani. Bun cunoscător al Du-

Vasul spărgător de gheață
„Preussen”
de 1600 cai și etrava parabolică



Manșa IV

nării, — într'un articol publicat în Buletinul Comisiunilor de Muncă în Porturi —, d-l Com. Vasilescu, punându-și între-barea *dacă este posibil a se menține Dunărea liberă de ghețuri în condițiunile climaterice ale țării noastre, opinează că da, soluțiunea este posibilă, judecând după ceea ce s'a făcut pe alte fluviu ale Europei și cu climat mult mai aspru. Dunărea, cel puțin în partea sa maritimă, s'ar preta la asigurarea navigațiunii în epoca de îngheț, pentru că « cu rare excepții, climatul Dunării este mai dulce ».*

« Curentul apei este destul de puternic, — cităm după d l Com. A. Vasilescu —, ca să antreneze ghețurile la vale. Curentul dela dreapta la stânga al Mării Negre, adică la gurile Dunării, curentul dela Nord la Sud, permite scurgerea ușoară a sloiurilor la vărsarea în Mare și dirijarea lor spre Sud, degajând astfel gurile fluviului ».

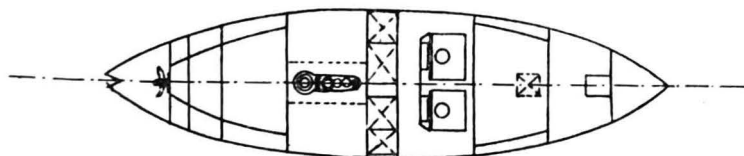
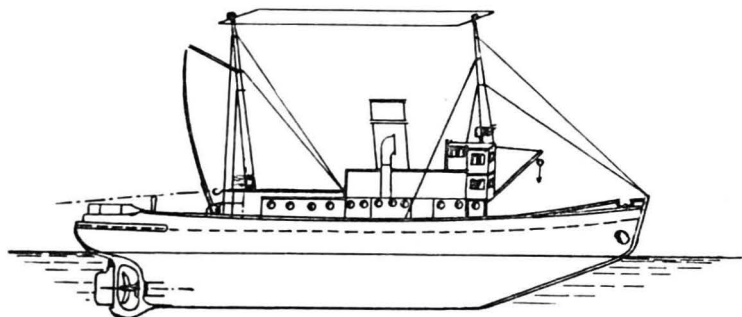
D-l Com. Vasilescu, înclină însă pentru procurarea a două spărgătoare de gheață de 1000—1500 HP., care să fie în același timp *remorchere puternice și salvatoare*, pentru utilizarea lor în tot timpul anului și le fixează ca puncte de staționare iarna, la Reni și la Tulcea, de îndată ce se ivesc sloiurile pe Dunăre sau apele și temperatura vor fi scăzute, astfel că ar fi pericol de îngheț. *Punctele unde Dunărea are totdeauna tendință de a se prinde, sunt la Cotul Pisicii mai jos de Galați și lângă Tulcea.* Cu alte cuvinte, aceste mari spărgătoare de gheață, trebuie să combată barajele, ceea ce un singur vas, — cum conchide d-l Inginer Vasilescu —, nu ajunge.

« Dacă examinăm împrejurările în care Dunărea a înghețat în decursul timpurilor, — cităm după același studiu —, constatăm că de cele mai multe ori fluviul s'a prins prin oprirea sloiurilor la coturi, și în special la Cotul Pisicii și Tulcea ».

« În foarte rare cazuri Dunărea a înghețat deodată. Această înghețare s'a produs când apele erau foarte scăzute, curentul slab și gerul excesiv de aspru ».

« În cazurile acestea excepționale când Dunărea îngheață cum se zice *din senin*, spărgătoarele de gheață vor fi încă de un real folos. De îndată ce vremea se va îndulci, ele vor sparge gheața, astfel că Dunărea să se degajeze și să fie redată circu-

Vasul spărgător de gheață
Stettin
de 2200 cai și cu etrava
specială [1933]



Plasa v

lației cu mult înainte de a se produce dislocarea naturală a ghețurilor, prin creșterea apelor și a temperaturii ».

În adevăr, pentru acei ce au urmărit înghețul Dunării, iarna 1928/1929, a prezentat curiozitatea că deși fluviul s'a prins în Ianuarie, și deși luna Februarie a fost foarte călduroasă, totuși navigația nu s'a putut relua decât în Martie, când s'a rupt gheața în aval de Brăila.

Dunărea maritimă nu prezintă o masă compactă de gheață dela Brăila la Sulina ci numai aglomerațiuni de blocuri, astfel cum sunt temutele puncte sus citate: Cotul Pisicii și Tulcea.

« În concluzie, — încheie d-l Com. Vasilescu —, *Dunărea maritimă în aval, de Brăila, se poate menține navigabilă în timpul iernii, prin două spărgătoare de gheață, al căror principiu de lucru să fie, de a nu lăsa ca sloiurile de gheață să se oprească și să se prindă la coturi, cu alte cuvinte de a înlesni scurgerea sloiurilor în mare ».*

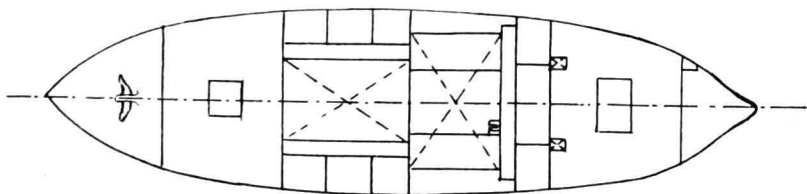
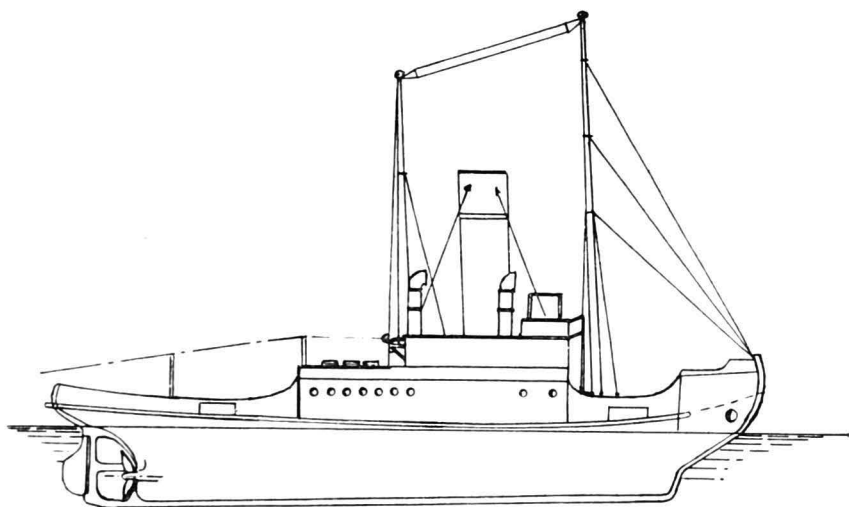
Din sus citatele studii, concluzia trasă pentru Dunăre, ar fi că operațiunea deblocării ghețurilor este posibilă, dar ar trebui cel puțin două vase puternice spărgătoare de gheață, pentru a ataca cele două baraje dela Cotul Pisicii lângă Galați și dela Tulcea, cum ar trebui și vreo 4 până la 8 remorchere consolidate ca și spărgătoarele de gheață pentru a asigura scurgerea la mare a blocurilor de gheață săfrâmate din cele două baraje. Acest număr de vase corespunde celor 5 sectoare de navigațiune maritimă sub controlul C.R.D., dela Brăila la Sulina.

Dacă din punctul de vedere al numărului de vase formând flotila necesară pentru întreținerea navigațiunii iarna, dela Brăila la Sulina, am putut fi edificați din studiile mai sus citate, nu am putut însă stabili, care va fi caracteristica sau tipul acestor vase, care va fi soliditatea corpului și modalitatea, precum și forța de propulsiune. Aceste elemente urmau să fie precizate, numai după cercetarea porturilor din străinătate, situate pe râuri în situație similară cu Brăila pe Dunăre și bine organizate pentru întreținerea navigațiunii iarna prin ghețuri.

D-l ministru de comunicații, Franasovici, după propunerea grupului de parlamentari ai orașelor Brăila și Galați, la Fe-

Proiect olandez de vas spărgător de
ghiață pe Dunăre.

Putere 900 cai și etravă în formă de S.



Planșa VI

bruarie 1935, a binevoit să aprobe și să dispună ca Administrația Comercială P.C.A., să ne pue la dispoziție fondurile pentru a cerceta în lunile Aprilie—Mai 1935, atât serviciile pentru întreținerea navigațiunii iarna din porturile Hamburg pe Elba și Stettin pe Oder din Germania, cât și din porturile Copenhaga (Danemarca) și Goteborg (Suedia) în legătură cu marea, interesându-ne totdeauna de șantierelor cele mai de-stoinice pentru a li se comanda spărgătoarele.

II. NAVIGAȚIUNEA ÎN TIMPUL IERNEI, ÎN PORTURILE DIN STRINĂTATE, ESTE O PROBLEMĂ REZOLVATĂ ÎNCĂ DE CÂTE-VA DECENII, IAR NU O PROBLEMĂ DE REZOLVAT CUM ESTE CAZUL PENTRU DUNĂRE

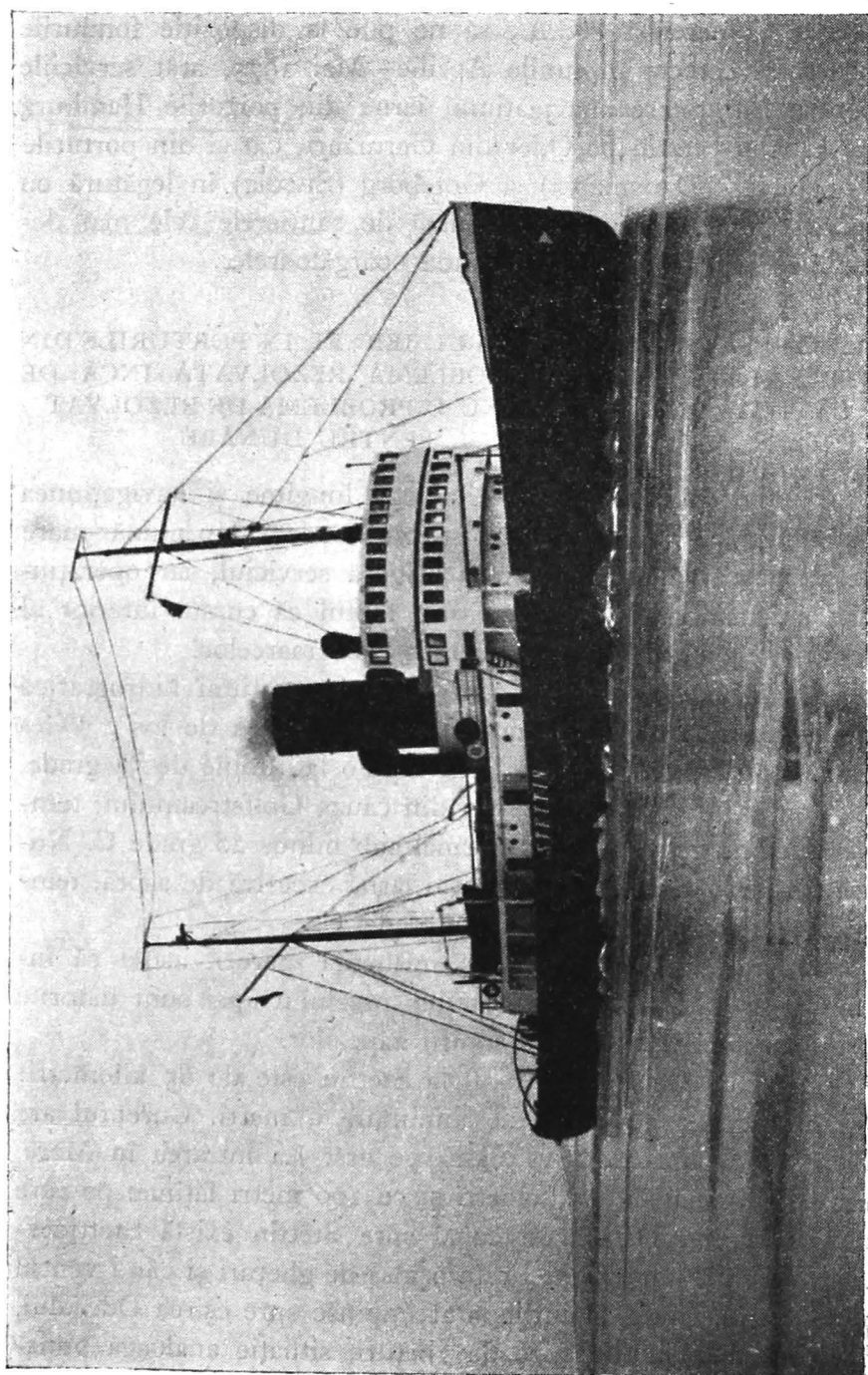
Fluviul Elba are 1100 kilometri lungime și navigațiunea până la portul Hamburg nu sistează vreodată. Un număr mare de vase spărgătoare de gheață asigură serviciul, iar operațiunile sunt întrucâtva ușurate prin faptul că cursul inferior al acestui fluviu se găsește situat în raza mareelor.

Fluviul Oder prezintă cam aceleași situațiuni hidrografice și climatice ca și Dunărea. Astfel, deși partea de jos a Oderului, până la Stettin, este situată pe o latitudine de 54 grade, față de 45 grade la noi, totuși din cauza Golfstreamului, temperatura nu scade în mod normal sub minus 20 grade C. Numai în iarna anului 1928/1929, o iarnă excesivă de aspră, temperatura a scăzut până la 30 grade C.

Fluviul Oder nu este sub influența mareei, astfel că întocmai ca și Dunărea, fluctuațiile nivelului apei sunt datorite creșterii apei prin ploii și topirii zăpezilor.

Distanța dela gură (Mare) la Stettin este de 65 kilometri.

Adâncimea apei este de minimum 9 metri. Curentul are o viteză de aproximativ 4 km pe oră. La intrarea în Mare, există un canal de 8 kilometri și cu 100 metri lățime, pe care navigă vasele. Dela acest canal spre Stettin există Stettiner-Haf, care în timpul iernei este prinsă de ghețuri și când vântul vine despre Mare, sloiurile sunt împinse spre țășirea Oderului, formând baraje puternice de ghețuri, situație analoagă punctelor de pe Dunăre.



Vasul « Ștețin » lucrând în gheață,

Navigația se ține deschisă, iarna, numai până la Stettin.

Cercetarea porturilor Copenhaga și Goteborg, fiind în legătură directă cu Marea, ne-a dat însă posibilitatea de a stabili atât caracteristica cât și « liniile de forme » ale viitoarelor spărgătoare necesare Dunării, ceea ce nu se putea deduce numai după vizitarea porturilor de Nord, germane.

III. GENERALITĂȚI ASUPRA CARACTERISTICEI SPĂRGĂTOARELOR DE GHIATĂ

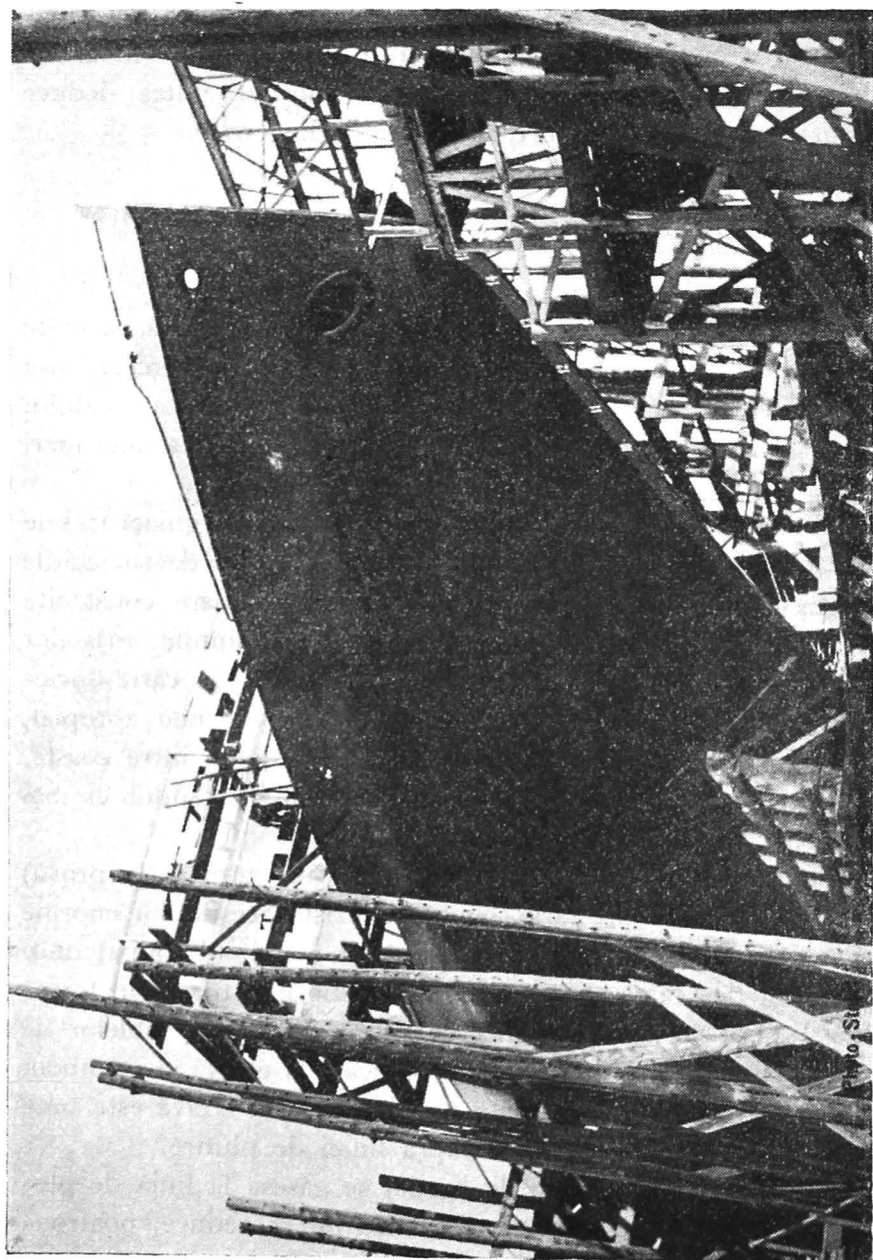
Dacă în aparență, vasul sparge-ghiță se prezintă ca orice remorcher, din care se găsesc destule pe Dunăre, cercetat însă în detaliu, se constată diferențe enorme, din cauza modului cum este construit corpul, precum și prin adoptarea unei mari forțe de propulsiune, față de lungimea vasului.

a) *Soliditatea vasului.* Corpul spărgătorului de ghiță trebuie să satisfacă condițiunilor celor mai înalte, fixate de societățile de clasificare (Lloyd's sau altele) pentru vapoare construite în vederea navigațiunii prin ghiță. Dimensiunile coastelor trebuie să fie mai mari, decât cele specificate de către societățile de clasificare, iar coastele vor fi așezate mai apropiat, decât la vasele care navigă prin ghiță. Distanța între coaste, la provă (înainte) și la pupă (înapoi), este la rândul ei mai mică decât distanțele la mijlocul vasului.

Scheletul în partea dinainte și mai ales etrava (la provă) trebuie să fie de mare tărie, pentru a rezista presiunilor enorme la care va fi supusă. Atât etrava cât și etamboul (pupa) unui spărgător de ghiță sunt confecționate din oțel turnat în formă de « V », la vecinătatea liniei de plutire; muchile tablelor de bordaj sunt nituite într'o nadă practică la etravă și etambou, așa ca să formeze o suprafață netedă. Această etravă este bine înțeles subțiată progresiv deasupra liniei de plutire.

Cele mai groase table de bordaj se găsesc la linia de plutire, iar la celelalte rânduri, grosimea lor se reduce, pentru a se ajunge la rândul cel mai de sus al tablelor, la o grosime normală. Fâșia de tablă în dreptul liniei de plutire sau bordajul gheței trebuind să suporte cea mai mare presiune, for-

Planșa VIII



Prora vasului « Stettin » cu forma ca pana de despicat.

mează un brâu continuu și de o grosime egală peste întreaga lungime a vasului, întinzându-se cu circa 60 centimetri peste linia de plutire și coborîndu-se cu un metru sub această linie. Niturile sunt executate cu capul îngropat, iar celelalte fâșii de tablă sunt împreunate prin cusături interioare, astfel ca bordajele vasului să fie perfect plane și deci frecarea în ghiață, să fie redusă la minimum.

Puntea principală este continuă pe întreaga lungime a vasului, astfel ca să poată rezista celor mai mari eforturi longitudinale și pe care vasul va avea să le îndure lucrând contra gheței.

Intrucât corpul unui spărgător de ghiață poate fi ușor avariat când lucrează la spargere, flotabilitatea trebuie asigurată prin crearea de compartimente etanșe, prin pereți longitudinali și transversali.

b) *Sistemul de propulsiune*. După cum se lucrează în fluvii sau la mare, modalitatea propulsiunii este diferită. Pentru fluvii, vasul spărgător de ghiață este împins prin una sau două elice, din spate. Aceste elice, trebuie să se găsească la circa 4 metri sub apă, pentru ca să nu fie lovite de sloiuri și să fie bine protejate.

Pentru mare, se folosesc însă vase spărgătoare de ghiață, având încă o elică în plus la provă, peste acele din pupă. Scopul acestei elice nu este propulsiunea, ci de a aspira apa de sub ghiață și de a o împinge pe sub corp spre pupa vasului, creîndu-se un curent artificial, ceea ce nu era necesar la navigațiunea pe fluvii, atunci când elicea din spate împingea vasul înainte. Astfel se ajută la spargerea gheței. (Un exemplu de asemenea vas este *Gota Lejon* din portul Göteborg, din Suedia). Etrava din provă la aceste vase are în proiecție forma de «S», iar nu aceea a unei curbe continue.

Elicele spărgătoarelor de ghiață sunt turnate din oțel cu nichel și mult mai groase ca elicele obișnuite, deși aceasta ar fi în detrimentul vitezei vasului, iuțea acestuia având însă o importanță secundară, din punctul de vedere al spargerii gheței. Aceste elice sunt foarte grele, totul fiind croit pentru a rezista în ghiață. Diametrul elicei din provă este uneori mai mic decât

la elicele de propulsiune, ea necontribuind la viteza vasului ci numai ajutând pentru a se sfârâma ghiața.

Propulsiunea prin una ori două elice, la pupă, își are partizanii respectivi. Cu două elice s'ar sparge ghiața mai ușor, s'ar crea un șanț mai lat în ghiață, iar manevra s'ar face mai repede într'un canal îngust. Un pericol, îl constituie însă posibilitatea opririi blocurilor de ghiață sfârâmată, în scaunele acestor elice, care în cazul împerecherii se găsesc de o parte și de alta, a vasului, și afară din protecția lui. De aceea propulsiunea cu o singură elice ar fi mai avantajoasă și ar constitui o protecție superioară. De altfel mobilitatea vasului fiind în funcție de proporția între lungime și lățime, manevrarea este tot așa de ușoară ca două sau ca una elică.

În rezumat, propulsiunea cu o singură elică, este preferabilă.

Ca motor de propulsiune, părerea generală este pentru întrebuințarea mașinilor cu aburi, mai ales de când cu folosirea combustibilului lichid pentru încălzirea cazanelor. *Mașina cu aburi prezintă multă siguranță și permite o supra încărcare de 30%.*

Sistemul de propulsiune cu motoare Diesel-electrice, astfel cum este aplicat la spărgătorul de ghiață suedez *Ymer* (1933), nu pare să fi dat perfecte rezultate și de aceea, șantierul « *Gottawerke* » a studiat un sistem de mișcare, folosind Dieselul pentru confecționarea gazelor și un motor cu combustie internă, în locul Dinamoului-electric. Experiențele s'au făcut în 1935 pe remorcherul *Gotha* din portul Göteborg (Suedia) și au dat rezultate destul de bune, dar nu s'a făcut încă experiența pe un vas sparge-ghiață. Dacă cantitatea de combustibil necesar la motoare este însă de aproape 3 ori mai mică ca la cazanele mașinilor de aburi, în schimb însă diferența de cost este însă de vreo 3 ori mai mare, astfel că din punctul de vedere al cheltuelilor de combustibil, avem compensare. Unicul avantaj al motoarelor ar fi deci, numai pornirea mai repede și mărirea razei de acțiune a vasului, prin posibilitatea unei mai mari aprovizionări a tancurilor de combustibil.

c) *Accesorii și echiparea spărgătorului ca vas de salvare.* Spărgătoarele de ghiață sunt înzestrate cu bărci de salvare,

precum și cu niște luntri speciale pentru ghiață, luntri căptușite la fund cu tablă de aramă și prevăzute cu roțițe, pentru a luneca ușor.

Spărgătorul este prevăzut încă cu puternice vinciuri cu aburi pentru tracțiunea cargoboturilor saluate precum și cu reflectoare pentru a lucra în timpul nopții. Instalațiuni de telegrafie fără fir și de telefoane vor permite legătura vasului cu organele diriguitoare de pe uscat. Pentru ca spărgătorul să fie utilizat și în restul anului ca vas de salvare, echipamentul este anume adaptat și completat între altele și cu aparate radio-goniometrice pentru navigațiunea pe ceață.

d) *Modul de atac al gheței.* Intrucât vasele spărgătoare atacă ghiața prin două metode diferite, forma exterioară a acestor vase, mai ales la provă, este de asemenea deosebită, după sistemul de atac.

O primă metodă consistă în a tampona și tăia ghiața ca o pană, mușcând din ea, iar vasul făcând apoi o rapidă întoarcere. Se obține astfel cele mai bune rezultate în ghiața spartă și plutitoare, cu spațiuni între blocuri. Etrava din provă — în proiecție verticală — are forma derivată din aceea a unui « S ». (Ca exemplu avem spărgătoarele de ghiață construite în șantierele olandeze pentru Rhin și în cele danezo-suedeze pentru porturile nordice). *Asemeni spărgătoare ar conveni și în Dunăre, pentru întreținerea circulației prin ghiața ce curge la vale.*

O a doua metodă este aceea a urcării vasului cu prova pe ghiață pentru a o sfărâma prin greutate. Pentru a facilita această operațiune, prova are forma unei lingure cu secțiuni rotunde, iar sfărâmarea gheței este încă ajutată prin greutatea apei deplasate din tancurile dela pupă la cele din provă. (Un exemplu de asemenea spărgătoare ar fi aproape întreaga flotă a portului Hamburg). Datorită secțiunii rotunde a corpului, adică în formă de albie, spărgătorul este un prost vas de mare; totdeodată, când navigă prin ghiața sfărâmată mărunț, bucățile mici de ghiață se pot strânge, formând mase mari la provă, încât să poată împiedeca cu totul înaintarea vasului. Dacă această provă în « lingură » înlesnește atât urcarea pe ghiață cât și întoarcerea

vasului, în schimb navigațiunea în linie dreaptă, este mult îngreunată, mai ales în canale înguste. Etrava acestui spărgător de ghiață, se prezintă în proiecție verticală, sub forma unei curbe continue, ca o parabolă. *Acest tip de spărgătoare de ghiață, cu prova în formă de lingură, sunt cele mai practice pentru a ataca ghiața uniformă și compactă, mai ales zăpoarele de ghiață. Ar fi deci tipul de spărgător indicat pentru Dunărea maritimă la atacul barajelor de ghiață.*

e) *Perfecțiunile ultimelor spărgătoare.* Iarna din 1928/1929, a fost foarte grea și a pus la mare încercare vasele spărgătoare de ghiață din porturile nordice ale Europei, astfel că spărgătoarele de ghiață construite în ultimii ani, prezintă o caracteristică cu totul diferită de aceea a celor vechi. În ceea ce privește « liniile de forme » ale vasului, s'a ajuns la un compromis între formele citate de noi mai sus și corespunzând cele două metode de atac ale gheței. Technicienii germani au folosit luminile renumitului Laborator de încercări din Hamburg (Hamburgische Schiffbau-Versuchsanstalt) fixându-se un model nou pentru spărgătorul de ghiață. Ultimul vas construit la 1933 după un asemenea studiu este vasul *Stettin* al Camerei de Comerț din orașul cu același nume, din Germania, cu *linii de forme* cu totul diferite de acelea ale spărgătoarelor vechi din Hamburg.

Forța de propulsiune a vechilor spărgătoare, din care spărgătorul *Preussen* (construit în 1920) atingea 1600 cai, s'a dovedit însă insuficientă, în iarna anului 1928/1929. Administrațiile porturilor din Copenhaga și Goteborg au pus în vânzare spărgătoarele ce posedau, pentru a-și construi noi vase spărgătoare, mai puternice.

Dela etrava parabolică și secțiunea-maestră rotundă ca o albie, aplicată încă în 1920 la vasul *Preussen* (al Camerii de Comerț din Stettin) s'a ajuns la un compromis pentru provă, cu o *etравă combinată ca contur între forma lingurii și forma înclinată, tot astfel ca o secțiune-maestră, prezentând fețe laterale plane și un fund plan*, astfel ca vasul să se suie ușor pe ghiață și să lucreze ca o pană deasupra ei pentru a o zdrobi, dar fără a apăsa însă asupra malurilor pereiate ale canalului de întreinut iarnă. Liniile bordajului sunt convexe, mai pronunțate

la linia de plutire, pentru a sparge ghiața de sus în jos și a tăia în ghiață un canal cât mai larg.

Tipul cel mai perfect de asemenea spărgător de ghiață este vasul *Stettin* construit la 1933 pentru Camera de Comerț din Stettin-Grabow (Germania). Puterea mașinei cu aburi a fost fixată la 220 de cai și ar fi putut să fie chiar mai mare, dar lungimea vasului ar fi trebuit mărită în consecință, ceea ce era un inconvenient pentru întoarcerea în canalele de legătură cu marea.

Întăriturile longitudinale și transversale ale corpului vasului sunt din cele mai puternice. Tablele din față sunt încheiate prin sudură electrică pentru ca să nu opue rezistență la frecarea în ghiață, iar grosimea lor în regiunea care lucrează în ghiață, atinge 24 de mm. pe jumătatea dela provă și 20 mm. pe jumătatea spre pupă. Deplasamentul este de 1372 tone, astfel că îi dă destulă forță pentru sfărâmarea gheței prin suire pe ea. Cu toate aceste întărituri, care îngreunează, viteza vasului a fost de 12,5 mile.

Modelul Stettin este cel mai indicat ca spărgător de ghiață pentru atacarea barajelor de pe Dunărea maritimă.

Conformația provei acestui vas este opera tehnicienilor dela șantierul Stettiner-Oderwerke și constituie, pentru un moment, un patent pe care celelalte firme nu l-ar putea imita.

Având în vedere cele expuse, relativ la perfecțiunile vaselor spărgătoare de ghiață, pentru Dunăre, va trebui să se atace barajele cu vase de tip *Stettin*, iar circulația să se întrețină cu vase de o putere mai mică (300—400 cai), dar cu etrava în formă de « S », cea preconizată de șantierele nordice pentru vasele spărgătoare de ghiață.

Intrucât din urmărirea înghețului pe Dunăre, barajele se formează numai în două puncte: Cotul Pisicii lângă Galați și Tulcea, nu vor fi necesare mai mult ca două spărgătoare de ghiață, tip *Stettin*, de o putere de peste 2200 cai. Idealul ar fi fost să mergem până la o putere de 3000 cai, însă lungimea vasului ar trebui neapărat mărită în proporție, depășindu-se circa 46 metri, ceea ce ar îngreuna întoarcerea în canalul de Sulina, destul de îngust.

Pentru întreținerea circulației prin gheața ce curge la vale, după distrugerea barajelor prin marile spărgătoare de gheață, față de distanța de 171 kilometri dela Brăila la Sulina, ar trebui un număr de 5 remorhere capabile de a naviga prin gheață. Pentru început s'ar putea utiliza micul spărgător de gheață: *Mântuirea* (600 cai) și remorcherul *Bayard* (220 cai) armat la corp ca spărgător; iar pentru restul de 3, să se adapteze un pinten, la câteva remorhere mari ale Statului (Ovidiu și altele), cum se practică pe Rhin. Practica în viitor, ne va indica dacă nu vor fi necesare, mici spărgătoare de gheață, cu etrava în « S » și construite special.

Micșorarea excedentului exportabil de cereale din România, a distrus portul Brăila, tot astfel cum reducerea importului de mărfuri generale distruge acuma portul Galați. Continuitatea de trafic în aceste două porturi trebuie asigurată numai prin atragerea tranzitului de mărfuri generale, destinate țărilor vecine pe litoralul Dunării.

Traficul intermitent al porturilor Brăila și Galați nu poate hrăni pe cei peste 5 mii muncitori băștinași și căruțași, dar care sunt necesari pentru asigurarea manipulațiunilor de export și import redus. Activitatea în cursul iernei este o necesitate socială.

Am rămas unica țară fără un serviciu de spărgătoare de gheață pentru întreținerea navigațiunii în timpul iernei pe șenalele maritime.

Frica de îngheț este așa de mare, încât exportatorii din ambele porturi: Brăila și Galați, nu mai îndrăznesc să închee afaceri de cereale sau de chreestea, dirijând transporturile spre alte puncte de export, frontiere de uscat sau porturi dela mările libere (Danzig, Constanța, etc.).

Această teamă a exportatorilor, precum și letargia iverării pe durata înghețului Dunării, vor dispărea, dacă se știe că există pe Dunăre vase-spărgătoare de gheață, capabile de a asigura șenalul navigabil, prin Dunărea înghețată.

Ori, exportul de porumb, este mai avantajos pentru țara noastră, dacă se face imediat după recoltare, deci în iarnă, decât primăvara, cu tot riscul procentului de umiditate al acestei

cereale. *Cauzele sunt, pe de o parte, o cerere mai susținută în toamnă, pe de altă parte lipsa de pe piață a porumbului din Argentina.* Se știe că Argentina recoltează porumbul primăvara, când concurența sa devine o calamitate pentru exportul nostru, cauzând acele nenorocite scăderi de prețuri, care dezoalează pe agricultori. Introducerea uscătoriilor de porumb, pe lângă silozurile dela Brăila și Galați, cum s'a făcut la Constanța, va facilita exportul imediat al porumbului recoltat de pe câmp.

Dar, nu numai exportul românesc va beneficia de navigabilitatea Dunării în timpul iernii, ci și comerțul bulgar, jugoslav, ungar și cehoslovac, care deja au fost atrase spre portul Brăila, pentru transborduri dela șlepuri la vasele de mare sau viceversa. Porturile italiene, unde li se fac mari reduceri feroviare, ne sunt un concurent, tot astfel ca și folosirea canalelor din Germania; teama de înghețul Dunării face ca acest comerț străin de tranzit să acorde o considerație mai redusă porturilor Brăila și Galați, decât ar fi cazul, atunci când se va ști că nu mai există riscul de îngheț, grație unui serviciu de vase sparge-ghiață al Statului românesc.

Scoaterea porturilor Brăila și Galați din criza economică în care au fost aduse ca porturi ale țării românești, este numai transformarea lor în porturi de tranzit mondial. Ori, acest trafic mondial nu admite riscuri și letargii, cum erau obișnuite porturile de pe Dunărea maritimă. Organizarea unei flotile de spărgătoare de ghiață este dar indispensabilă în Dunăre.

Inzestrarea celor două mari spărgătoare de ghiață, cu echipament de salvare, va aduce mari foloase ca *salvatoare* și ne va scoate dintre tributarii vaselor străine de salvare, ceea ce suntem acuma.

Problema vaselor spărgătoare de ghiață este complet rezolvată din punct de vedere tehnic, astfel cum am expus-o mai sus; nu mai poate fi vorba de experiențe, ele sunt făcute.

Din punctul de vedere financiar, scoaterea din letargie a porturilor Brăila și Galați în timpul iernei, va produce venituri suplimentare, cari vor acoperi toate cheltuelile.

Activitatea în lunile Ianuarie-Martie va reprezenta pentru Docurile Brăila un venit suplimentar de 4 milioane lei, iar

pentru Vama Brăila un venit de 5 milioane lei, de reportat la Direcțiunea Serviciului Hidraulic.

În ceea ce privește portul Galați, veniturile vor fi aceleași iar cel din taxa de $\frac{1}{2}\%$, vor fi chiar îndoite, având în vedere activarea exportului de cherestea.

Dacă admitem că un număr de 100 de vapoare vor intra în Dunăre, în această perioadă, se va încasa din taxele de cheiaj, peste 1,2 milioane lei, în folosul direct al Serviciului Hidraulic.

În fine, dacă pentru exploatarea flotilei de spărgătoare de ghiață, s'ar încasa numai $\frac{3}{4}$ din taxele ce se plătesc la Comisiunea Europeană a Dunării, pentru navigațiune în o perioadă, pe care aceasta a abandonat-o, renunțând la procurarea și organizarea spărgătoarelor, ajungem la o cifră de 20 milioane lei pentru cele 100 vapoare intrate.

Costul celor două spărgătoare de ghiață nu va trece de 60 milioane lei, în total, iar cheltuelile anuale de exploatare, inclusiv închirierea micilor spărgătoare și câtorva remorchere, pentru întreținerea circulației, nu vor trece de 3 milioane lei anual.

Comparând cifrele de venituri suplimentare cu cheltuelile, rezultă că organizarea flotilei de vase spărgătoare de ghiață pentru asigurarea navigațiunii iarna pe Dunăre, nu va fi o sarcină pentru Stat.

N O T E

PODUL DELA FORTH (FIRTH OF FORTH)

Pe una din liniile principale ale companiei engleze de căi ferate L.N.E.R. (London and North-Eastern Railway), linie care leagă Londra de Nordul Scoției, mergând de-a-lungul coastei de răsărit a Angliei, se găsește una din cele mai monumentale lucrări ingineresti ale timpurilor moderne, anume podul peste estuarul *Firth-of-Forth*. Înainte de construirea acestui pod, calea ferată plecând din Edimburg către Nord, pentru a merge către celelalte centre importante ale Scoției, făcea un mare ocol pentru a înconjura estuarul larg și adânc al râului Forth, la gura căruia se află așezat orașul Edimburg. Prin construirea unui pod care să treacă direct estuarul mai în apropiere de gura lui, se putea scurta foarte mult traseul acestei linii, astfel că această chestiune a început să preocupe din vreme pe inginerii englezi, făcându-se numeroase studii și propuneri.

Când pe la anul 1860 căile ferate încep a lua un mare avânt, Compania engleză de Nord plănuiește construirea unui pod peste acest estuar, proiect reluat din nou în mod mai serios în anul 1873 când se întemeiază « Compania podului Forth » în scopul de a se realiza studiul inginerului Thomas Bouch, anume construirea unui pod suspendat cu două deschideri de câte 525 m. Capitalurile necesare erau subscrise, legea de aprobare a execuției lucrării trecuse prin parlament, începându-se chiar unele lucrări de fundații, când, în cursul lunii Decembrie a anului 1879, se produse teribila catastrofă a podului de peste golful Tay, situat cam în aceeași regiune, ceva mai la Nord de estuarul Forth. Acest pod a fost luat de un vânt extrem de violent în timpul unei nopți furtunoase și aruncat în apele mării, împreună cu un tren de persoane care trecea pe el în acel moment. Thomas Bouch, inginerul care proiectase și acel pod rău conceput, pierde, în urma acestui eveniment, încrederea Companiei Fort și a publicului subscritor, astfel că proiectul lui cade.

După o nouă perioadă de discuțiuni și cercetări, în anul 1881 inginerii John Fowler și Benjamin Baker prezintă proiectul studiat de ei pentru construirea unui pod metalic cu grinzi Cantilever, de un sistem

cu totul diferit de cele prezentate mai înainte, amplasamentul acestui pod fiind ales în dreptul punctului numit Queensferry. Motivul alegerii

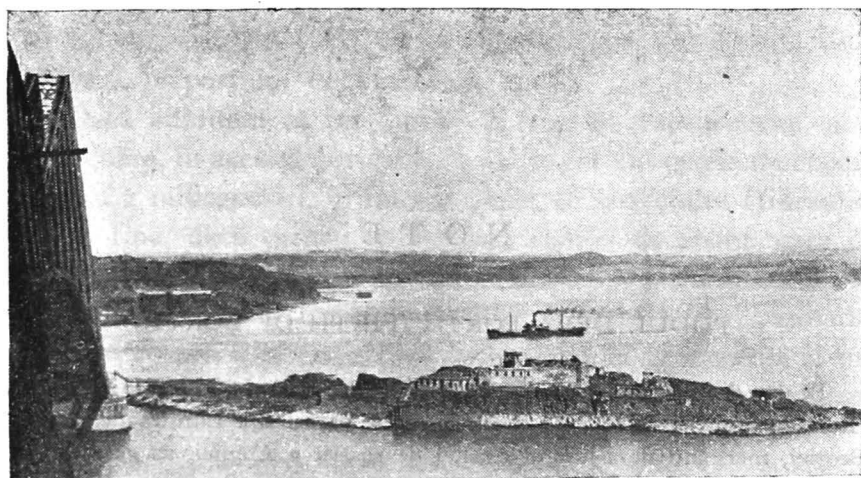


Fig. 1. — Vedere din mijlocul primei deschideri mari (de Sud) către insula Inchgarvie și malul de Nord.



Fig. 2. — Vederea Viaductului principal de pe malul de Sud (South Queensjeray)

acestui amplasament a fost determinat de faptul că în dreptul acestui punct, malul de Nord al estuarului înaintază sub forma unei peninsule, cu o distanță de aproape 2 km. către largul estuarului, în mijlocul căruia se găsește situată tot aci și o insulă numită Inchgarvie (Fig. 1). De

o parte și de alta a acestei insule estuarul este împărțit în două canale cam de aceeași lățime și adâncime, dintre cari numai cel de nord, larg de 650 m. și adânc de 65 m., este folosit pentru navigație.

Folosindu-se de prezența insulei Inchgarvie din mijlocul estuarului, s'au putut construi pe ea pilele formând reazimele mijlocii ale podului, pentru ca apoi, prin două deschideri mari de câte 251 m., să se ajungă cu reazimele următoare, de o parte și de alta, în puncte mai apropiate de mal, unde să se poată construi mai ușor fundațiile pilelor necesare în acele puncte. Toate pilele sunt individuale, câte una pentru fiecare din cele patru aparate de reazim ale fiecărei grinzi Cantilever, fiind situate între ele la distanțe de câte 83 m. pentru pilele din mijloc, construite pe insula Inchgarvie, și de câte 44 m. pentru celelalte, distanțele fiind considerate în sensul lungimii podului. Viaductul principal este format din trei grinzi Cantilever (Fig. 2), având o lungime totală de 1630 m., prevăzute fiecare la cele două capete cu console de câte 210 m. lungime, susținând între ele câte o grindă independentă de câte 106 m. lungime.

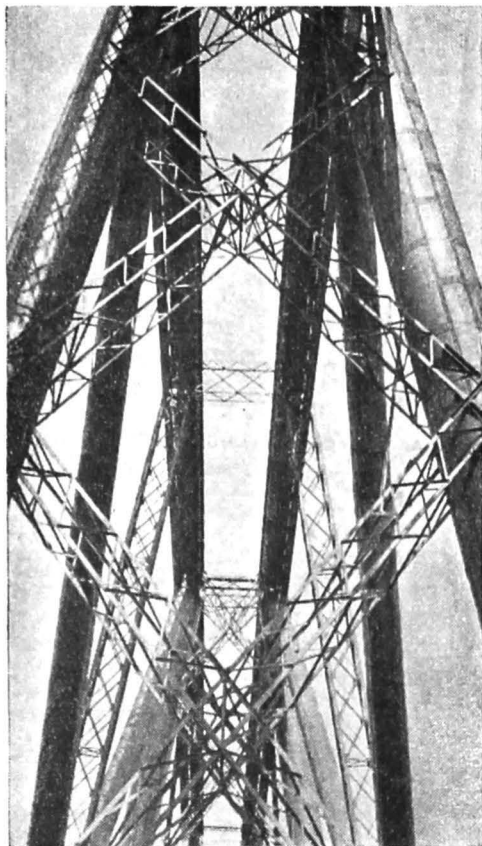


Fig. 3. — Vedere către talpa superioară. Detaliu al contravânturilor transversale și al barelor comprimate cilindric.

Calea, formată dintr'o linie ferată cu cale dublă, este susținută pe pod prin intermediul unui adevărat viaduct interior, alcătuit din grinzi cu zăbrele cu tălpi paralele, situat cam la mijlocul înălțimii grinzilor principale. Înălțimea șinilor căii deasupra apelor celor mai mari, din timpul fluxului, este de 48 m.; înălțimea maximă dela punctul cel mai înalt al grinzilor principale până la nivelul apelor mari este de 110 m. iar înălțimea maximă totală, dela baza fundațiilor celor mai joase, până la partea cea mai ridicată a podului, este de 137 m.

Barele comprimate ale grinzilor principale au forma cilindrică (Fig. 3), coloanele verticale metalice de pe pile având un diametru de 3,70 m.

și fiind prevăzute cu scări de acces în interior. Barele întinse sunt alcătuite din piese izolate, solidarizate între ele prin zăbreleuțe. În fotografia

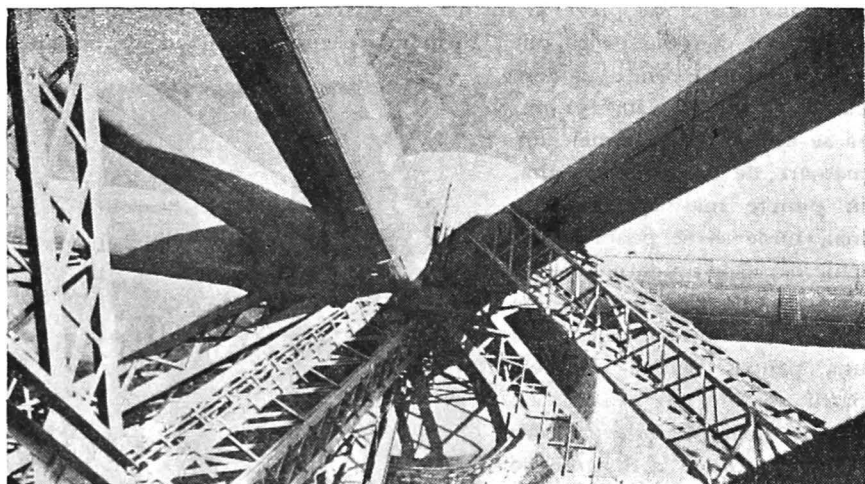


Fig. 4. — Vedere a unui nod inferior al grinzilor principale, luată de la înălțimea viaductului interior.



Fig. 5. — Vedere în lung de pe Viaductul de apropiere de Sud.

dată la fig. 4 se poate vedea detaliul de îmbinare la un nod inferior al grinzilor principale de deasupra unei pile și anume modul de prindere al barelor comprimate cilindrice ale diagonalelor, tălpii inferioare și montanților cu barele întinse ale contravânturilor transversale.

Pentru a se obține o cât mai bună stabilitate a construcției, mai ales ținând seamă de vânturile extrem de violente cari bat în aceste regiuni, precum și de trista experiență făcută cu podul dela Tay, forma podului s'a proiectat mult mai lată la partea inferioară, în dreptul reazimelor, înclinarea planului grinzilor principale fiind de $1 : 7,5$, astfel că lățimea podului variază în înălțime dela 36,5 m. la partea inferioară, la 10 m. la partea superioară a podului, în dreptul pilelor. Lățimea podului variază de asemenea și în lungul lui, tot din aceleași motive de stabilitate, dela 36,5 m. în dreptul reazimelor, la 9,80 m. în capătul consolelor grinzilor Cantilever. Înălțimea grinzilor Cantilever variază dela 100 m. din dreptul reazimelor, la 10,40 m., la capătul consolelor.

Fiecare reazim al grinzilor este susținut de către o pilă independentă de formă tronconică, al cărei diametru la partea superioară este de 15 m. Suprastructura este fixată de fiecare pilă prin ancorare cu câte 48 de buloane de oțel, pătrunzând cu o lungime de 8 m. în zidărie. Din cele patru reazime ale fiecărei grinzi Cantilever unul este fix, iar celelalte trei sunt mobile pe plăci, permițând deplasările provocate de acțiunea variației de temperatură asupra acestor mase metalice. În același

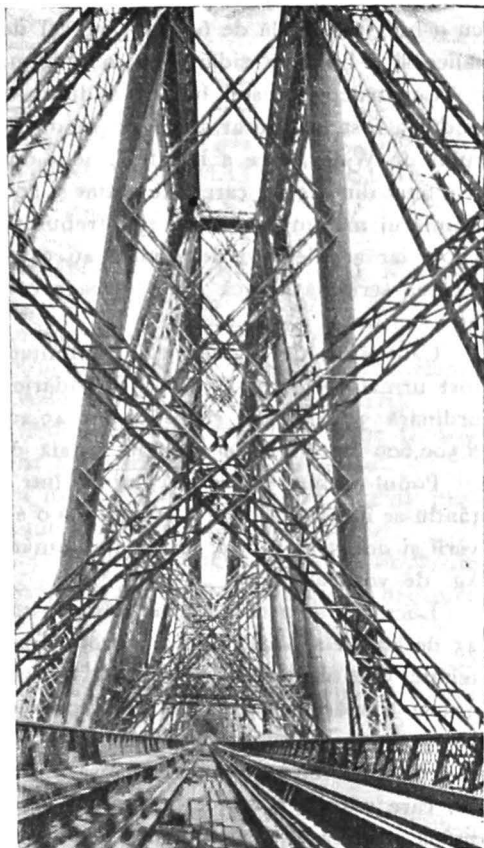


Fig. 6. — Vedere în lung în interiorul Viaductului principal. Detalii ale contravânturilor.

scop rezemarea grinzilor independente pe capetele consolelor grinzilor Cantilever se face prin intermediul unor bare pendulare cari permit deplasările și dilatările. Măsurătoarea directă fiind imposibilă, poziția pilelor la construcție s'a determinat prin triangulație, fixându-se prin intersecții punctele lor centrale, față de o bază topografică de 1200 m. lungime, stabilită pe malul de sus al estuarului. După construirea podului s'a constatat că diferențele deschiderilor reale față de cele teoretice au fost de circa 3 cm. pentru deschiderea de Nord și de circa 8 cm. pentru cea de Sus.

Cele două deschideri principale permit trecerea pe sub ele a unor vase ale căror catarge ar avea 46 m. înălțime și aceasta pe o lățime de 152 m. în mod simetric față de axul fiecărei deschideri, acestea fiind dimensiunile așa numitului dreptunghi de navigație. Accesul la cele două capete ale podului se face prin două viaducte de apropiere, cel de Sud (Fig. 5), format din 10 deschideri metalice și 4 bolți de zidărie de piatră, cu o lungime totală de 603 m., iar cel de Nord, format din 5 travee metalice și 3 bolți de zidărie, cu o lungime totală de 295 m.

Construcția acestei lucrări a durat timp de 7 ani, iar în anul 1890 podul a fost inaugurat și dat în mod oficial circulației, în prezența prințului de Wales, care a bătut cu acea ocazie ultimul nit al podului, confecționat din argint, care este arătat și acum ca o curiozitate a vizitatorilor. Numărul maxim de lucrători întrebuințat în cursul lucrărilor a fost de 5000, iar accidentele de muncă au cauzat moartea a 57 de lucrători și rănirea serioasă a încă 106. Intreaga construcție a costat circa 2.500.000 lire sterline.

Cantitățile de materiale întrebuințate la construcția acestui pod au fost următoarele: oțel 55.000 t.; zidărie de granit 20.950 mc., de piatră ordinară 35.400 mc. și de beton 49.200 mc.; ciment 21.000 t.; nituri 6.500.000 bucăți cu o greutate totală de 4.200 t.

Podul trebuie revopsit complet într'un interval de 3 ani, întrebuințându-se în acest scop în permanență o echipă de 55 de vopsitori în timpul verii și de 45 în timpul iernii, consumându-se o cantitate de circa 18.000 kg. de vopsea pe an.

Lucrarea aceasta a rămas, chiar astăzi, după trecere de mai bine de 45 de ani dela construcția ei, drept una din cele mai formidabile lucrări tehnice ale timpurilor moderne. Dăm aci cele câteva fotografii luate cu ocazia vizitării acestei lucrări, reprezentând atât lucrări de ansamblu ale podului cât și unele detalii mai interesante de construcție (Fig. 3, 4 și 6). Cu greu se poate reda însă impresia de neuitat pe care o încearcă cel care admiră o astfel de lucrare gigantică, creată totuși de mintea și mâna omenească, astfel că este explicabilă marea influență a vizitatorilor și turiștilor de pretutindeni cari vin pentru a admira această operă.

Ing. N. Iosipescu
din Dir. L, C.F.R.

AL DOILEA CONGRES INTERNAȚIONAL AL ASOC. INTERNAȚIONALE PENTRU INCERCAREA MATERIALELOR

(19—24 Aprilie 1937, Londra)

Scopul congreselor Asoc. Internaționale pentru încercarea Materialelor este să asigure o cooperare internațională în studiul și încercarea materialelor și să înlesnească schimburile de vederi ca și toate rezultatele lucrărilor și experiențelor. Congresul dela Londra va avea o importanță considerabilă atât din punct de vedere științific cât și industrial.

Rapoartele personalităților de frunte în toate domeniile vor fi debătute la congres. Până în prezent sunt anunțate 150 rapoarte.

Vor putea participa la congres în schimbul unei cotizații toate persoanele care se interesează de studiul și încercarea materialelor.

Subiectele care vor fi debătute în cursul congresului sunt împărțite în 4 grupe privind metalele, materiile anorganice, materiile organice și chestiunile de ordin general.

Grupul A. Metale.

1. Influența temperaturii și în special a temperaturilor înalte, asupra metalelor, din punct de vedere mecanic și chimic.

2. Progresele metalografiei.

3. Metalele ușoare și aliajele lor.

4. Uzura și ușurința de prelucrare a metalelor.

Grupul B. Materii anorganice.

1. Beton și beton armat.

2. Erosiunea și corosiunea pietrei naturale și artificiale.

3. Metode de încercare a materiilor ceramice.

Grupul C. Materii organice.

1. Textile.

2. Celuloza vegetală.

3. Conservarea lemnului.

4. Îmbătrânirea materiilor organice.

5. Colori și lacuri.

Grupul D. Subiecte de ordin general.

1. Relațiunile între rezultatele încercărilor de laborator și rezultatele practice în serviciu.

2. Raportul dintre recente progrese în fizică și chimie și cunoștințele noastre despre materiale.

3. Proprietățile materialelor destinate izolării termice și acustice a construcțiilor.

Se va publica o carte care va cuprinde în afară de subiectele congresului, articole preparate de fiecare președinte de grup, în care se va atrage atenția asupra nouilor contribuții la progresul științei rezultând din conferințele și discuțiile ce le vor însoți.

Textul fiecărui raport nu va întrece în general 1000 cuvinte; aceste rezumate condensate ale chestiunilor importante vor constitui referințe prețioase ulterior.

Înainte de deschiderea congresului membrii vor putea obține copii ale rapoartelor; acestea se vor tipări în limbile: engleză, franceză și germană, iar lucrările congresului se vor ține în regulă generală în aceste 3 limbi.

În afară de ședințele tehnice ale congresului se vor organiza numeroase vizite de interes științific și industrial precum și excursii și recepții.

De asemenea vor avea loc: un banchet oficial, un bal și mai multe recepții oficiale.

Pentru doamne se va stabili un program special de distracții.

Toate informațiile detaliate asupra congresului, precum: costul cotizațiilor, titlul rapoartelor, prețul cărții congresului, lista excursiilor, vizite, etc., se vor publica din vreme.

Pentru orice informațiuni complimentare a se adresa la secretarul onorar al congresului.

Mr. K. Headlam-Morley

The British Committee of The International Association for Testing Materials
28 Victoria Street
London S.W

SUMARELE REVISTELOR

REVUE GÉNÉRALE DE L'ÉLECTRICITÉ, Vol. XL, 1935.
Nr. 10, din 5 Septembrie: Inductanța datorită scăpărilor magnetice în transformatorii cu bobine cilindrice și eforturile exercitate în acest caz asupra înfășurărilor (urmare). — *G. Laborde și C. Kupfer*, O aplicație curioasă a montajului Scott la un alternator. — *Fernand-Jacq*, Congresul dela Berlin al Asociației internaționale pentru protecția proprietății industriale (1—6 Iunie 1936).

Idem, Nr. 11, din 12 Septembrie: *E. Roth*, Inductanța datorită scăpărilor magnetice în transformatorii cu bobine cilindrice și eforturile exercitate în acest caz asupra înfășurărilor (urmare și sfârșit). — *R. Bousser*, Rîgle de calcul pentru etalonarea contorilor de energie electrică. — *Ch. Blaevoet*, Convențiile de trecere pentru liniile electrice și formalitățile corespunzătoare.

Idem, Nr. 12, din 19 Septembrie: *V. V. Iassinski*, Accelerarea electronilor printr'un câmp magnetic variabil. — *A. Kaplan*, Incercări de determinare a valorii unei căderi de apă de mică putere. — *G. Génin*, Depunerea electrolitică a metalelor și fenomenele electronice, după lucrările Congresului de primăvară al Societății Electrochimice americane (Cincinnati, 23—25 Aprilie 1936).

Idem, Nr. 13, din 26 Septembrie: *L. Roy și E. Brylinski*, Asupra sistemului Giorgi de unități de măsură. — *J. Laiseau*, Calculul câmpurilor electromagnetice ale unui sistem de bobine și ale unui miez rectiliniu de secțiune circulară și lungime nedefinită. — *J. Reyval*, Importul și exportul francez în primele 6 luni ale anului 1936.

V. R.

«ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT», Anul 57, 1936, *Nr. 36, din 3 Septembrie:* *E. Hesse*, Instalațiunile de comutație și siguranță ale turnului de extracție al minei «Hannibal» din Bachum. — *P. Mauck*, Comanda electrică la distanță în trenurile aerodinamice de pe linia Lübeck-Büchen. — *G. Hameister*, Sporirea tensiunii la restabilirea ei, după întreruperi de scurt-circuite. — *H. Grünewald*, Măsurii de supratensiuni atmosferice produse pe linii de înaltă tensiune în Elveția

Idem, Nr. 37 din 10 Septembrie: *A. Schliephake*, Întreținerea colectorilor și periilor mașinilor electrice. — *G. Hameister*, Sporirea tensiunii la restabilirea ei, după întreruperi de scurt-circuite. — *K. Pott-hoff*, Pierderi Corona în curent trifazat. — *E. Hesse*, Instalațiunile de semnalizare și de comandă a funicularului suspendat la mina « Hannibal » din Bochum.

Idem, Nr. 38 din 17 Septembrie: *O. Michel*, Ultimele dezvoltări ale vehiculelor electrice pe Căile ferate germane, ținându-se seamă în mod special de vehiculele electrice de pe linia Hollental. — *H. Grünwald*, Asupra problemei punerii la pământ a stâlpilor metalici ai liniilor aeriene, cu referire la efectele trăsnetelor. — *A. v. Timasheff*, Asupra calculului curentului permanent de scurt-circuit, în circuite în sarcină, alimentate din una și mai multe direcții. — *Th. Theinert* și *W. Philippi*, Introducere la « prescripțiile pentru instalații electrice în mine sub nivelul solului » (« B. u. T. »).

Idem, Nr. 39 din 24 Septembrie: *Schi*, Din istoricul aprinderii electrice la motoarele termice. — *H. Grünwald* și *H. Baduk*, Asupra problemei punerii la pământ a stâlpilor metalici ai liniilor aeriene, cu referire la efectele trăsnetelor (sfârșit). — *K. Kohler*, Nomograme pentru relațiile numerice mai importante în calculele de săgeți pentru linii aeriene. — *O. Michel*, Ultimele dezvoltări ale vehiculelor electrice pe Căile ferate germane și în special ale celor de pe linia Hollental (sfârșit).

V. R.

« ZEITSCHRIFT DES VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE », Vol. CXXX, Anul 1936, Nr. 36 din 5 Septembrie: *O. Wolf*, Dezvoltarea constructivă a angrenajelor, ținând seama în special de utilizarea materialelor de mare rezistență. — *H. Wahl*, Combaterea uzurii la motoarele cu combustibil în praf. — *O. Matschoss*, Württembergul industrial. —

Idem, Nr. 37 din 12 Septembrie: *O. Reismann*, 100 km. de autostrade gata. — *H. Ewald*, Construcția suprafețelor acoperitoare ale autostradei la triunghiul Brandenburg. — *A. Ramspeck* și *R. Müller*, Progrese în cercetarea fundațiilor. — *O. Graf*, Cercetări noi cu ciment și beton pentru construcții mari și importante. — *B. v. Borries*, Oscilograful catodic.

Idem, Nr. 38 din 19 Septembrie: *S. Erk*, Activitatea Institutului Fizic-Technic al imperiului pe anul 1935. — *H. Nitka*, Aparat de electro-medicină. — *O. Emicke* și *H. Benad*, Cercetarea trepidațiunilor la mașinile de slefuit piese cilindrice. — *W. Radecker* și *E. Schone*, Proprietățile tehnologice ale tablelor mari platinat.

Idem, Nr. 39 din 26 Septembrie: *G. Leunig*, Caracteristicile automobilelor de turism moderne. — *W. Frenzel*, Cercetarea firelor și țesuturilor din fire artificiale. — *O. Schenk*, Stropirea cu metal. — *A. Strauss*, Metode de măsura debitului de apă.

P. N.

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE

A N U L

1 9 3 6

Nr. 11, NOEMVRIE

ART. 34 DIN STATUTE :

Societatea nu este răspunzătoare de părerile
autorilor articolelor publicate în Buletinele sale.

REDACȚIA BULETINULUI: BUCUREȘTI III, CALEA VICTORIEI 118, ETAJ 1
TELEFON 4-06/24

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE

NUMĂR APĂRUT LA 30 IANUARIE 1937

S U M A R U L

	Pag.
Ședințele Comitetului din 8, 14, 21 Noemvrie 1936 și Ședința Adunării Generale din 26 Ianuarie 1936	895
Luare în considerare de membrii noi	910
Omagiu D-lui Profesor Ion Ionescu de <i>C. D. Bușilă</i>	911
Cuvântarea D-lui Profesor Ion Ionescu	913
Influența torsiunii grinzilor în calculul planșelor de <i>M. D. Hangan</i>	934
Calculul fundațiilor de beton armat ale stâlpilor izolați <i>D. Stan</i> și <i>A. Tauber</i>	959
Note. — Podul Turului peste Tamisa la Londra de <i>Ing. I. Iosipescu</i>	890
Recenzii. — Gr. Stratilescu: Amintiri de colaborare cu Vintilă Brătianu la fabricarea de muniții și armament în țară de <i>General G. C. Valeanu</i>	897
Circulara Ministerului Sănătății, Muncii și Ocrotirilor Sociale	900
I.B.C.D. Ședința Comitetului « Lianți și betoane bituminoase » și Ședința XVII-a	902
Sumarele Revistelor	905

DIN LUCRĂRILE SOCIETĂȚII POLITECNICE

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 8 NOEMVRIE 1936

Ședința se deschide la ora 11 și 10 minute sub președinția d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă*; iau parte la ședință d-nii: *Th. Atanasescu, I. Cantuniar, I. I. Chișulescu, Ion Ionescu, Cezar Mereuță* și *C. Pădurescu*.

Asistă și d-l *I. Bușilă*, cenzor.

Se citește procesul-verbal al ședinței dela 17 Octomvrie 1936, și se aprobă.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* comunică că din partea M. S. Regelui s'au transmis mulțumiri pentru urările ce i-au fost aduse în numele Societății Politecnice cu ocazia zilei Sale de naștere.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, aduce la cunoștința Comitetului, că în conformitate cu însărcinarea ce i s'a dat în ședința dela 17 Octomvrie 1936 a luat parte la al V-lea Congres al « Asociației Generale a Producătorilor și Distribuitorilor de Energie Electrică din România » (A.P.D.E.) care a avut loc între 24 și 27 Octomvrie a. c. la Cluj, și că în numele Societății Politecnice, a ținut o cuvântare care va fi publicată în numărul pe Decemvrie a « Buletinului I.R.E. ».

De asemenea, d-l Președinte comunică că ședința festivă a « Cercului Aero-Tecnic » a avut loc în ziua de 21 Octomvrie 1936, în sala de ședințe a Societății noastre, în prezența *Alteței Sale Regale Principele Nicolae*, cu care ocazie, d-l Vice-Președinte *Gr. Stratilescu* a salutat pe Alteța Sa Regală, în numele Societății Politecnice.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, aduce la cunoștința Comitetului că în urma celor decise în ședința dela 17 Octomvrie s'a dat forma definitivă proiectului de modificare a statutelor și regulamentului de funcționare a Societății, și s'a obținut semnătura de adeziune a următorilor membri ai Comitetului Societății: *C. Bușilă, Gr. Stratilescu, G. Țițeica, T. Atanasescu, Luca Bădescu, I. Chițulescu, Șerban Ghica, T. Balș, I. Cantumiar, G. Em. Filipescu, A. Ioachimescu, I. Ionescu, M. Manolescu, C. Mereuță, A. Periețeanu, C. Păunescu, N. P. Ștefănescu și N. Vasilescu-Karpen*, așa încât propunerea îndeplinește prevederea dela art. 39 a statutelor.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* menționează că d-l *Al. Teodoreanu*, a dat verbal adeziunea sa, dar nu a putut semna propunerea de modificare întru cât lipsește momentan din țară.

În urma acestor comunicări, Comitetul decide a se convoca Adunarea generală extraordinară pentru modificarea statutelor și regulamentului. După statut Adunarea generală extraordinară trebuie convocată cu 15 zile libere și poate lua hotărâri valabile dacă sunt prezenți cel puțin jumătate plus unul dintre toți membri Societății; în caz că această condițiune nu este îndeplinită, Adunarea se amână pentru o altă dată când poate hotări valabil cu ori câți membri prezenți vor fi.

În conformitate cu prevederile art. 24, 30 și 39 a statutelor și art. 59, 79 și 85 a regulamentului de funcționare a Societății, Comitetul decide ca Adunarea generală ordinară să fie convocată pentru Joi 26 Noemvrie 1936 ora 21, iar în caz de neîntrunire a numărului de membri cerut de statute, Adunarea se amână pentru ziua de 30 Noemvrie 1936, ora 21, când se va ține cu ori câți membri prezenți vor fi. Ambele date fixate pentru Adunarea generală vor fi comunicate membrilor Societății prin aceeași circulară.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* cetește următoarea scrisoare primită dela d-l Ing. *Ion Const. Fundățeanu*:

« Dorind ca întreaga avere, pe care mi-a lăsat-o prea iubitul meu părinte Inginer *Constantin Fundățeanu*, fost membru al Societății Politecnice, să servească a răsplăti lucrări merituoase în domeniul tehnic.

« Deoarece tatăl meu aproape jumătate de veac a servit interesele Căilor Ferate Române — și în special — a activat în domeniul construcțiunii și întreținerii de căi ferate.

« Subsemnatul Ing. *Ion Const. Fundățeanu*, Director în Ministerul Finanțelor, am onoare a vă aduce la cunoștință că am transcris pe numele Societății Politecnice din România, această avere în sumă de 167.500 lei (una sută șasezeci și șapte de mii cinci sute) în rente de Stat 5% valoare nominală, pentru constituirea unui fond inalienabil (*Elena și Inginer Constantin Fundățeanu*), cu destinațiunea și dispozițiunile următoare:

1. « Venitul acestul fond urmează a se încasa la două intervale: odată după 1 Mai și a doua oară după 1 Noemvrie ale fiecărui an, formând

« astfel două premii a câte 4.000 lei, cari se vor acorda la 15 Mai și 15 « Noemvrie ale fiecărui an pentru lucrările originale aplicative cele mai « bune în domeniul construcțiunii sau întreținerii căii ferate. Fiecare din « aceste premii nu poate fi divizibil decât: sau în două părți (2.500 lei « și 1.500 lei), sau în 3 părți (1.800, 1.200 și 1.000 lei).

2. « Premiile se vor acorda inginerilor români, de specialitatea con- « strucțiunii, diplomați ai unei școli politecnice din țară sau străinătate « (recunoscută de Corpul Tecnic), membri ai Societății Politecnice din « România și numai pentru lucrări de dată recentă.

3. « Desemnarea beneficiarilor se va face de către o Comisiune com- « pusă dintr'un delegat al Societății Politecnice din București, din pro- « fesorii de căi ferate dela Școlile Politecnice din București și Timișoara, « precum și din Directorul Intreținerii din Direcțiunea Generală C.F.R.

4. « Lucrările se vor depune Societății Politecnice la 15 Aprilie și 15 « Octomvrie ale fiecărui an.

5. « Premiile nu se pot acorda unui aceluiaș inginer decât o singură « dată în cursul aceluiaș an și niciodată mai mult de 3 ori.

6. « În cazul când nicio lucrare nu va fi merituoasă pentru a da dreptul « la premiu, cu suma cuvenită se va cumpăra tot rente de Stat, mărin- « du-se astfel acest fond, la care se vor adăoga și resturile ce rezultă din « încasarea bonurilor până la 4.000 lei la scadențele ultime din Mai și « Noemvrie ale aceluiaș an.

7. « Fondul poate fi sporit prin orice alte donațiuni, dar numai ale « membrilor descendenți direcți din decedatul meu părinte; dacă acele « donațiuni sunt în numerar sau acțiuni, se vor transforma totdeauna în « rente de Stat. În orice caz însă premiile rezultate nu vor depăși suma « de lei 4.000 pentru fiecare premiu, iar resturile rezultate din cupoane « până la un multiplu de 4.000, se vor capitaliza cumpărându-se titluri « de rentă de Stat.

« Sporirea fondului și prin urmare al numărului premiilor schimbând « și datele decernării acestora, acele date vor fi determinate de sus numita « Comisiune, în așa fel, încât să rămână totdeauna un rest de cel puțin « 10% din valoarea anuală a cupoanelor și care să servească de cumpă- « rare de noi titluri de rentă de Stat, sporind astfel fondul.

8. « Hotărârile Comisiunii pentru acordarea unui premiu, se dau cu « umanitate, care neobținându-se, cu suma aferentă se cumpără noi « titluri de rentă de Stat, sporindu-se și în acest fel fondul.

9. « În caz de dizolvare a Societății Politecnice din România, acest « fond trece în administrarea Academiei Române, dar tot cu aceeași desti- « națiune și în aceleași condițiuni.

10. « Primul premiu se va decerna la 15 Mai 1937.

11. « Un regulament întocmit de Societatea Politehnică din România, « va fixa modalitățile de aplicare a acestor dispozițiuni.

« Am onoare a vă ruga, domnule Președinte, să binevoiți a lua act « de prezenta declarațiune, pentru îndeplinirea formalităților necesare « acceptării acestei transcripțiuni. Anexez un tablou al titlurilor, o notă « explicativă, precum și titlurile împreună cu 2 bordeouri transcrise pe « numele Societății Politecnice din România ».

Comitetul primește această donație cu recunoștință, sub rezerva aprobării Adunării Generale, și decide să se aducă mulțumiri donatarului. Comitetul roagă pe d-l casier *T. Atanasescu* ca, în acord cu donatorul, să întocmească un regulament pentru administrarea « Fondului Elena și Inginer Constantin Fundățeanu ».

În acelaș timp Comitetul decide ca primirea donației și aprobarea regulamentului respectiv să fie supuse aprobării Adunării generale extraordinare convocată pentru modificarea statutelor și regulamentului Societății.

În urma propunerii d-lui *Ion Ionescu* și a discuției urmată, Comitetul decide ca să se alcătuiască un regulament general de administrarea tuturor fondurilor ce sunt puse la dispoziția Societății cu scopuri precizate de către donatori.

D-l casier *Th. Atanasescu* roagă ca secretariatul să cerceteze situația tuturor fondurilor pentru a nu se pierde unele date fixate de diferitele regulamente care le administrează.

D-l casier *Th. Atanasescu* cetește un referat privitor la următorii membri ai Societății noastre:

a) D-l Căpitan *Gressianu Nicolae*, înscris în Societate în anul 1934, datorează taxa de înscriere și cotizațiile pe 1934—1935 în sumă de 780 lei. Pe anul 1936 i s'a cerut plata cotizației în sumă de lei 260 pe care a achitat-o. Ulterior s'a observat că este dator și pe anii precedenți. D-l Căpitan *Gressianu* nu voește a plăti cotizațiile pe anii 1934—1935 pe motiv că nu a știut că este înscris în Societate și cere să fie scutit de plata sumei de 480 lei, întru cât nu a primit nici Buletinul, ceea ce d-l casier *Th. Atanasescu* confirmă și se obligă să plătească și taxa de înscriere.

Comitetul aprobă să plătească taxa de înscriere și cotizația pe anul în curs;

b) D-nii *Krotky Cornel* și *Vulcan Ioanid* de asemenea, la repetatele cereri de a-și plăti cotizațiile și taxa de înscriere, nu au plătit, iar pe ultimele chitanțe au scris chiar cu mâna lor că cer să fie radiati. Comitetul decide să plătească cotizația până la data când au cerut să fie considerați retrași din Societate și numai apoi să fie considerați demisionați.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* prezintă cererea de înscriere ca membru al Societății noastre a d-lui Ing. *Mellas Petre* din T.-Severin, propus de către d-sa și d-nii *I. Ionescu* și *I. Vardala*. Comitetul aprobă ca cererea să fie luată în considerație și decide să fie trimisă spre a fi publicată în Buletin, în conformitate cu prevederile statutelor.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* arată că în ziua de 21 Octomvrie a primit o adresă din partea Școalei Politecnice « Regele Carol II » din

București, prin care se face cunoscut că corpul didactic al Școalei, împreună cu foștii elevi vor sărbători în ziua de 1 Noemvrie pe d-l Profesor *Ion Ionescu* pentru activitatea d-sale profesorală și tehnică și cere ca și « Societatea Politehnică » să se asocieze la această sărbătorire, date fiind serviciile aduse de d-sa învățământului și tehnicii românești. În aceeași zi chiar s'a făcut o circulară către toți membri Societății noastre, care au luat parte într'un număr impunător la solemnitate, iar d-sa, în numele Societății, a adus un omagiu sărbătoritului, prin o cuvântare care va fi publicată în un viitor număr al « Buletinului Societății Politehnice » odată cu discursul pe care d-l *I. Ionescu* l-a ținut cu acea ocazie.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* profită de prezența d-lui *I. Ionescu* la ședința de azi pentru ca în numele Comitetului să-i exprime încă odată felicitări pentru frumoasa activitate tehnică și didactică ce a desfășurat, și a-i ura încă mulți ani în deplină sănătate pentru a fi folositor formării viitorilor ingineri în deprinderea unei munci ordonate și disciplinate.

D-l *I. Ionescu* mulțumește d-lui Președinte și Comitetului pentru urările făcute și asigură pe toți că v'a căuta să continue ca și până acum activitatea sa.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* arată că în urma cererii formulată de către « Institutul Român pentru Betoane, Construcții și Drumuri », sala de conferințe a fost pusă la dispoziție în ziua de 5 Noemvrie a. c. când s'a desvoltat conferința d-lui Ing. *A. Rainu* cu privire la « Tendințe de specializare în fabricația cimentelor ».

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* prezintă Comitetului « Buletinul Societății Inginerilor Civili din Franța », cu data de 9 Octomvrie a. c. în care, la pagina 264 s'a publicat o scurtă dare de seamă asupra vizitei pe care membri acelei Societăți au făcut-o în Jugoslavia, România și Cehoslovacia, iar la paginile 269—274 a aceleiași reviste se publică un extras din revista « L'Echo des Mines et de la Métallurgie » cu un articol în care d-l *Robert Pitaval* descrie acea excursie în țara noastră.

D-l Ing. *C. E. Gabrielescu*, trimite o scrisoare prin care roagă să i se primească demisia din Societatea Politehnică pe data de 7 Iulie 1936. Comitetul, în unanimitate, îi primește demisia.

Cercul Aero-Technic roagă ca pentru conferințele și comunicările ce se vor ține la acest Cerc în decursul anului 1936—1937 să i se pună la dispoziție sala în fiecare Miercuri între orele 21 și 23. Comitetul aprobă cererea.

Confederația Asociațiilor Profesioniști Intelectuali din România (C.A.P.I.R.) aduce la cunoștință că d-l Profesor *Emilio Bodrero*, fost Ministru al Instrucțiunii Italiene, ține la 6 Noemvrie o conferință cu privire la « Esența romanității ». Această comunicare a fost adusă, la timp la cunoștința membrilor Comitetului.

Institutul Român de Energie (I.R.E.) aduce la cunoștință că, pentru a sărbători 10 ani de activitate a Institutului se va ține o ședință festivă Duminică 22 Noemvrie 1936, ora 11, în palatul Societății noastre și roagă să ia parte la această ședință. Comitetul delegă pe d-l Vice-Președinte *Gr. Stratulescu* să reprezinte Societatea Politehnică la această ședință festivă și să salute Institutul în numele Societății. În acela timp se decide ca prin o circulară, să se aducă la cunoștința membrilor Societății noastre, ținerea acestei ședințe festive.

Se primesc următoarele cărți și broșuri pentru bibliotecă:

1. Dela « Institutul Român de Energie (I.R.E.) 47 rapoarte ce au fost prezentate la al doilea Congres internațional al marilor baraje ce a avut loc la Washington, în Septemvrie 1936.

2. Dela « Institutul Român de Energie » (I.R.E.) un exemplar din « A survey of the present organisation of standardisation national and international ».

3. Dela « Institutul Român de Energie » (I.R.E.) primul anuar statistic al izvoarelor de energie, publicat de către « Conferința Mondială a Energiei ». Se va mulțumi « Institutului Român de Energie » pentru aceste broșuri.

4. Dela d-l *N. P. Ștefănescu* volumul: « Vieța și opera lui Vintilă I. C. Brătianu » însoțit de o scrisoare. Comitetul hotărăște să se mulțumească d-lui *N. P. Ștefănescu*.

5. Dela autor, lucrarea « Über den Einfluss des Rumpfes (Gondeln) auf einige aerodynamische Eigenschaften des Flügels » de Dipl. Ing. *Ioan Vlădea*, căruia i se va mulțumi.

6. Din partea d-lui Ing. *I. S. Gheorghiu* următoarele lucrări ale sale:

a) « Le problème général de la séparation des courants dans la marche en parallèle des transformateurs »;

b) « Les inductances partielles définies dans le transformateur et leur détermination expérimentale ».

Odată cu mulțumirile ce se vor face d-lui *I. S. Gheorghiu* i se vor adresa și felicitări pentru aceste lucrări științifice.

7. Din partea Congresului « Compte rendu du Congrès International des mines de la métallurgie et de la géologie appliquée » (7 volume).

Ședința se ridică la ora 12.

Prezentul proces-verbal a fost aprobat în ședința Comitetului dela 14 Noemvrie 1936.

Președinte, *Constantin D. Bușilă*.

Secretar, *I. I. Chițulescu*

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 14 NOEMVRIE 1936

Ședința se deschide la ora 18 și 40 minute sub președinția d-lui Președinte *Const. D. Bușilă*; din Comitet fiind prezenți d-nii: *Th. Atanasescu, I. I. Chițulescu, Gh. Em. Filipescu, A. G. Ioachimescu, Cr. Mateescu, C. Păunescu, Gr. Stratilescu, N. Vasilescu-Karpen*.

Asistă și d-l *I. Bușilă*, cenzor și *N. Georgescu*, administratorul localului.

Se cetește procesul-verbal al ședinței dela 8 Noemvrie 1936, care se aprobă cu mici modificări.

Înainte de a se intra în ordinea de zi, d-l *Cristea Mateescu*, declară că este de acord cu propunerea de modificare a statutelor pe care o și semnează.

Se intră în ordinea de zi:

D-l Casier *Th. Atanasescu* cetește proiectul de regulament pentru administrarea fondului «*Elena și Constantin Fundăeanu*» alcătuit de comun acord cu donatorul.

După o scurtă discuție la care iau parte d-nii *N. Vasilescu-Karpen* și *Gr. Stratilescu*, Comitetul aprobă proiectul prezentat de d-l Casier *Th. Atanasescu*, care a fost admis și de d-l donator și decide să fie imprimat, trimis tuturor membrilor Societății la timp, pentru a putea fi supus aprobării Adunării generale extraordinare convocată pentru ziua de 26 Noemvrie, și care se va ține la 30 Noemvrie în cazul că la prima convocare nu se va întruni numărul de membri cerut de statut.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* prezintă cererea de a fi admis ca membru al Societății noastre a d-lui Ing. *Suțu Ioan*.

În conformitate cu art. 7 al Statutelor, trecând de una lună dela data când au fost publicate în Buletin cererile d-lor: *Bacioacă R. Aurelian, Catz F. Aimon, Gheorghiu Gheorghe, Pellecudi Gheorghe și Popescu Gr. Alexandru* și neînvindându-se nicio contestație sunt proclamați membri ai Societății.

Société des Ingenieurs civils de France, Section Roumaine, aduce la cunoștința Societății că s'a constituit cu scopul de a strânge și mai mult legăturile între inginerii francezi și români și a contribui la consolidarea prieteniei între Franța și România.

Comitetul ia cunoștință și se decide să se facă urări de prosperitate.

Société des Ingenieurs civils de France, Section Roumaine, roagă să i se permită să țină ședințele la sediul Societății Politecnice.

Comitetul aprobă.

Comisia de excursii prezintă un raport cu rezultatul excursiei de pe Coasta Dalmației de unde a rezultat un sold de 9.000 lei care au și fost depuși la Casieria Societății.

Comitetul decide să se trimită mulțumiri pentru întreaga activitate a Comisiei cât și pentru soldul adus Societății ca venit.

Tot din partea *Comisiei de excursii* se primesc două albume cu fotografii luate din excursia de pe Coasta Dalmației de către d-nii *P. P. Dulfu*

și *Dinerman*. Comitetul primind aceste albume pentru biblioteca Societății decide a se aduce mulțumiri.

Institutul român pentru betoane, construcții și drumuri, trimite rezumatul conferinței d-lui Ing. A. Raimu cu titlul « *Tendințele de specializare în fabricația cimenturilor* » ținută în ziua de 5 Noemvrie 1936 în sala Societății Politecnice. Comitetul decide să se trimită la Redacția Buletinului cu recomandarea de a fi publicată în Buletin.

Asociația Inginerilor din Căile Ferate Române (A.I.C.F.R.) face o cerere prin care roagă Societatea Politehnică să-i acorde găzduirea provizorie până când mijloacele financiare ale Asociației îi va permite închirierea unei încăperi. Comitetul regretă că în conformitate cu prevederile Statutului și Regulamentului nu poate pune la dispoziție localul Societății unei Asociații de interese profesionale.

Se primesc pentru biblioteca Societății următoarele cărți:

Buletinul Cărții românești, ultimul număr.

Buletinul I.R.E. Anul IV No. 3 din Septemvrie 1936.

Transactions of the Society of mechanical engineers Japan Nr. 6, Februarie 1936.

Înainte de ridicarea ședinței, d-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, propune și Comitetul aprobă ca numirea provizorie a d-lui Secretar administrativ *Petre Dima* să fie transformată într-o numire definitivă pe ziua de 1 Noemvrie 1936, având în vedere activitatea D-sale cât și râvna pe care o depune în împlinirea tuturor însărcinărilor ce i s'au dat de secretar, contabil și bibliotecar.

Ședința se ridică la ora 19 și 30 minute.

Prezentul proces-verbal a fost aprobat în ședința Comitetului dela 21 Noemvrie 1936.

Președinte, (ss) *C. D. Bușilă*.

Secretar, (ss) *I. I. Chițulescu*.

ȘEDINȚA COMITETULUI DELA 21 NOEMVRIE 1936

Ședința se deschide la ora 16 și 40 minute, sub președinția d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă*, din Comitet fiind prezenți d-nii: *T. Atanasescu, I. I. Chițulescu, Șerban Ghica, Ion Ionescu, C. Păunescu, Gr. Strățilescu* și *Al. Teodoreanu*.

Asistă d-nii: *I. Bușilă* cenzor și *P. P. Dulfu* din partea Comisiei de excursii.

Se citește procesul-verbal al ședinței precedente care se aprobă.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* prezintă cererea de admitere ca membru al Societății noastre a d-lui *Cristea Pilat* din Iași, pe care Comitetul o aprobă și în conformitate cu prevederile statutelor este trimisă la redacția Buletinului, pentru a fi publicată.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* cetește o scrisoare din partea Asociației Generale a Inginerilor din România (A.G.I.R.) prin care cere să i se pună la dispoziție saloanele Societății, în vederea organizării a câtorva ceaiuri dansante cu prelungire. D-sa arată că în principiu s'a refuzat sala pentru astfel de solemnități, mai ales că și Societatea noastră are în programul său o serie de serbări cu scopul de a strânge relațiile între ingineri și familiile lor. În acest scop Comisia noastră de serbări se ocupă în anul acesta de a organiza asemenea reuniuni și tradiționalul bal al « Moș Ajunului ».

Cu regret Comitetul decide a nu putea acorda sala pentru cerințele A.G.I.R.

Se prezintă cererea de a se plăti abonamentul la « Revue Générale d'Électricité ». D-l casier *Th. Atanasescu* arată că acest abonament se plătește de *Societatea Politehnică* prin librăria « Cartea Românească » și se decide ca abonamentul să fie plătit.

« Asociația Inginerilor și Technicienilor din Industria Minieră » anunță conferința d-lor *Eugen Angelescu* și *Drăgulănescu* care va avea loc la sediul său la Ploiești, de care lucru membri Comitetului iau cunoștință.

Asociația de Poduri, Sarpante și Incercări de Materiale cere rezuitatul adresei sale Nr. 15 din 1935 referitor la Conferințele ținute la Societatea Politehnică în 1933, 1934 și 1935.

Se recomandă Buletinului.

Sindicatul Presei Tehnice din România, cere persoana care să facă parte din acest Sindicat din partea Societății Politehnice.

Se recomandă Redacției Buletinului pentru a se pune în legătură cu Sindicatul și a hotărî.

Ne mai fiind nimic la ordinea zilei, ședința se ridică la ora 19 și 5 minute.

Prezentul proces-verbal a fost citit și aprobat în ședința Comitetului dela 3 Decembrie 1936.

Președinte, *Constantin D. Bușilă*.

Secretar, *I. I. Chițulescu*

ȘEDINȚA ADUNĂRII GENERALE A SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN 26 IANUARIE 1936

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* constatând îndeplinirea formelor statutare privitoare la Adunările generale, declară ședința deschisă.

Se dă citire procesului-verbal al ședinței Adunării generale dela 15 Decembrie 1935 și, nefiind nicio obiecțiune, se aprobă textul.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*, înainte de a se intra în ordinea de zi, constatând cu plăcere prezența în Adunarea generală a d-lui *Prof.*

Ing. I. Ștefănescu-Radu îi adresează mulțumirile Societății Politecnice pentru importanta donațiune făcută Societății noastre prin care a luat ființă premiul anual « Prof. Ing. I. Ștefănescu-Radu » (aplaude).

Se trece la ordinea de zi.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă* arată că împrejurările sunt de așa natură încât nu a fost posibil să se alcătuiască un proiect de buget normal, deoarece s'a hotărât în Comitet ca pe viitor să se stabilească anul social între 1 Ianuarie și 31 Decembrie; așa că, pentru tranziție, — până la trecerea în noua cadență — va fi nevoie să considerăm un exercițiu începând dela 1 Decembrie 1935 și sfârșind la 31 Decembrie 1936, așa că proiectul de buget ce se propune azi aprobării Adunării generale va fi valabil pentru un exercițiu de 13 luni. Adunarea aprobă modalitatea tranzitorie propusă.

D-l Casier *Theodor Atanasescu* face mai departe unele expuneri de detaliu ale acestui Buget. D-sa arată că proiectul de buget ce se analizează a fost întocmit pe capitole, conform prevederilor legii persoanelor morale și juridice. La Cap. I, s'a înscris, ca și anul trecut un sold excedentar. La Cap. II s'a considerat că la numărul actual de 997 membri se vor adăuga 50 noi admiși și se vor scădea 20, ajungându-se la un total de 1027 membri. Presupunând că 820 membri plătesc cotizațiile, se vor încasa 220.800. Din restanțe se admite că se vor încasa 31.200 lei și se obține un total de 252.000 lei. Dacă mai adăugăm la acest total doisperezecimea celei de a 13-a lună, se ajunge la 273.000 lei prevăzuți în buget. La chirii la Art. 3 s'au trecut chiriile din momentul actual. E drept că o parte din contracte expiră la Sf. Gheorghe, dar se contează a se face noi închirieri la aceleași sume ce vor totaliza 576.250 lei la care adăugându-se doisperezecimea se ajunge la un total de 624.270 lei. Mai sunt și restanțe de chirii de încasat, cari se ridică la 62.257, așa că în Buget putem trece un total de 686.527 sau rotund la Art. 3: 680.000 lei.

La punctul 4, dobânzi la sumele plasate la Bănci s'a prevăzut suma de 7000 lei. La încălzitul prin calorifer, considerându-se că se încasează dela ceilalți colocatari 66 431, s'a prevăzut rotund pentru 13 luni: 70.000 lei. Incasările pentru apă, gunoi și 3⁰/₁₀₀ pompieri sunt puse separat la un total de 20.000 lei. In ceea ce privește veniturile dela Buletin, grupate în Capitolul II s'au prevăzut: din abonamente 10.000 lei; din anunțuri, se prevăzuse întâiu 171.000 lei, dar pe urmă s'a redus la 150.000 lei căci s'a văzut din anul acesta că, cu toate străduințele Comitetului de redacție, n'a mai fost posibil să se mențină încasările din reclame la nivelul sumelor din trecut. La vânzarea Buletinului s'a prevăzut 3000 lei și la subvenții pentru Buletin 40.000 lei. Sperăm că dela persoanele prezente să avem anul acesta un concurs care să ne ducă la rezultate mai bune decât cele prevăzute. In fine, făcând totalul sumelor enunțate până aici ajungem la cifra de 1.444.000 lei, pentru partida *veniturilor*.

Se trece la explicarea prevederilor de cheltuieli. La tipăritul Buletinului au rămas câteva numere neplătite căci n'au apărut la timp și anume pe August, Septemvrie și Octomvrie 1935. Dacă adăugăm cheltuiala cu tipărirea anunțurilor și costul tipăritului pe 13 luni luând media de 25.000 lei numărul, din 1935, ajungem la un total de 400.000 lei rotund și probabil că vom rămâne în această limită. Pentru abonamente la gazete și reviste se înscrie suma de 32.000 lei. Trecându-se la Cap. III se examinează Art. 4 al Salariilor și remizelor la încasări. D-l Casier *Atanasescu* arată că a căutat să prevadă la acest articol sumele necesare pentru angajarea unui ajutor secretar și bibliotecar, dar din lipsă de fonduri aceasta nu s'a putut. Să sperăm că pe viitor, printr'un surplus de venituri sau printr'o regroupare a funcțiilor ce s'ar face odată cu reorganizarea biroului secretariatului și contabilității să putem ajunge a realiza acest deziderat, care corespunde fără îndoială, unei reale utilități.

În ceea ce privește remizele este de reamintit că Societatea plătește 5% asupra încasărilor cotizațiilor și 1% asupra anunțurilor. Totalul la salarii și remize se prevede deci la 300.000 lei.

La Art. 5: combustibil pentru încălzit se prevede 45.523 lei cheltuit pe 1936 și 4208 datorie la cărbuni ceea ce face 49.803. Adăugând încă 1/6 spor pentru o lună de iarnă care intră în noul exercițiu bugetar, ajungem la 57.390 lei sau rotund la 57.000 lei. Suma este de fapt foarte redusă și s'a putut prevedea așa numai datorită modificării și perfecționării instalației de arderea cărbunelui în cazanele generatoare. La Art. 6 s'au totalizat: 7000 lei materiale pentru calorifer și aparate sanitare, plus 21.141 lei rest din datoria pentru aparatul « Autocalor » la Soc. Petroșani, adică 28.141 sau 28.000 lei rotund. Vin înșirate mai departe cheltuieli: pentru electricitate (iluminat și forța motrice): 60.000 lei; apă, gunoier și 3% pompieri 34.000; imprimate și cheltuieli de cancelarie 29.000; timbre fiscale, mărci poștale și aviație: 29.000 lei (aici s'a prevăzut un spor de cheltuieli de 3000 lei).

Se trece mai departe la Cap. IV. D-l Casier *Atanasescu* spune că a mai rămas un mic sold de achitat din datoria Societății Politecnice către « Creditul pentru Întreprinderi Electrice », anume vreo 18.000 lei.

D-l *Const. Budeanu*: S'a plătit.

D-l *Teodor Atanasescu*: Putem lua act de această declarație?

D-l *Const. Budeanu*: Mi se pare că s'a plătit totul... dar oficial nu declar.

D-l Casier *Atanasescu*, trecând mai departe anunță că s'a prevăzut o sumă de 55.000 lei pentru întreținerea și repararea localului și mobilierului Societății. (Din cauza caloriferului: s'au afumat unele zugrăvli). De asemenea s'a introdus și 50.000 lei pentru fondul de amortizarea mobilierului, căci sunt unele piese care trebuiesc să fie reparate sau schimbate, fiind uzate.

D-l *Const. Budeanu* cere să se prevadă și o sumă pentru instalarea unei ventilații raționale a sălii de reuniuni și conferințe.

Urmează Cap. V, Art. 15, impozite la Stat și Comună (impozite pe salarii, 1% pentru clădiri, timbru echivalent, excepțional pentru apărarea națională, taxe de contracte), totalizând 16.226 lei la care dacă se adaugă doisprezecimea avem 175.783 sau rotund 176.000 lei. Apoi 11.000 lei pentru publicații, telefon și întreținerea grădinei, 20.000 lei speze de transport, ajutoare, îmbrăcăminte și cotizații la alte Societăți, 10.000 lei asigurări, speze de judecată, onorarii la avocați și 20.000 lei diferite cheltuieli neprevăzute. Toate cheltuielile enunțate se ridică la un loc la 1.330.000 lei ceea ce conduce la un excedent verosimil de 114.000 lei (mai mare cu 3000 lei).

D-l *Cezar Cristea*: În lista veniturilor probabile văd suma de 40.000 lei ca datorită nouă de o mare administrație de transporturi a țării. Ar fi de dorit ca să nu mai figureze această datorie.

D-l Președinte *Constantin Bușilă*: Nu vom publica numele administrației datoare.

D-l Casier *Teodor Atanasescu*: Nu este decât o aparență compatibilă rezultată din încheierea situației la 1 Decembrie. De fapt acea sumă a fost încasată, dar bine înțeles ulterior acestei date.

D-l *Cezar Cristea*: Doresc să exprim un deziderat referitor la Buletinul Societății noastre... cea mai frumoasă carte de vizită: Am dori ca apariția sa să nu mai fie în restanță cu câteva luni în urmă. Apoi conținutul să fie ceva mai substanțial și nu așa de redus. Să facem ca Buletinul să-și capete iarăși splendoarea ce-o avea în trecut.

D-l Președinte *Constantin D. Bușilă*: Buletinul Societății Politecnice se prezintă foarte bine și mulțumim Comitetului de Redacție pentru osteneala ce-și dă. Dacă au fost unele întârzieri în apariție, acestea au fost independente de Comitet și s'au datorit încărcării de lucrări a tipografiei. Dacă Bugetul va permite, vom realiza noi ameliorări și vom face ca tipărirea să poată fi ceva mai promptă. Mulțumim d-lui Cezar Cristea pentru observațiile aduse.

D-l *Constantin Budeanu*: 80.000 de lei la Diverse venituri, ce reprezintă?

D-l Casier *Teodor Atanasescu*: Sunt fracțiuni de venituri ce ni se cuvin dar pe care le-am scris de o parte.

D-l *C. Budeanu*: Dar veniturile dela serbări?

D-l *Th. Atanasescu*: Este un fond special pentru excursii.

D-l *I. Ștefănescu-Radu*: Am ascultat explicațiile foarte clare asupra bugetului, care nu mă îndoiesc că este alcătuit decât pe bază de cifre reale, dar așa avea o observație de făcut. În societatea noastră avem aproape o mie de membri ingineri și suma din cotizații este totuși mică. Dacă ar fi posibil să mai mărim cotizațiile: mai mult pentru cei bătrâni, mai puțin pentru cei tineri. De asemeni subvențiile sunt cam puține. Să intervenim cu toții pentru a obține o mărire a veniturilor și a acestui articol.

D-l *Gh. Em. Filipescu*: La Societatea de Gaz și Electricitate... (hi-laritate).

D-l I. Ștefănescu-Radu: Sigur că da și să mai intervenim și la alții. Dacă mărim veniturile natural că și Buletinul se va prezenta ceva mai bine; prea a fost comprimat Buletinul, această... carte de vizită, cum i se spunea mai adineaori. Dacă s'ar putea, ar fi util să se înființeze un birou permanent care să se ocupe mai de aproape de strângerea cotizațiilor. Recunosc că avem pe d-nii Luca Bădescu și Chițulescu, doi secretari amabili, dar dâșii nu pot sta numai aici, având a se ocupa de treburile serviciilor la instituțiile unde lucrează. Pentru biroul de aici ne trebuie însă și un funcționar permanent: o persoană cu suficientă pregătire care să lucreze aici, în local, cu un orar bine fixat; și să găsim și posibilități bugetare pentru a-l salaria în mod convenabil (aplaude).

D-l Președinte Constantin D. Bușilă: Propunerile d-lui Ștefănescu Radu, dorim să le vedem realizate. Cotizațiile pe categorii ar putea să ne aducă un surplus de venituri, dar la noi cred că vor fi foarte greu de aplicat. De aceia rămânem cu cotizațiile stabilite în ultimii doi ani și înscrîm dezideratele exprimate în Procesul-verbal al ședinței. Mai declarăm că primim dela cei ce se vor oferi, orice sumă în plus peste cotizațiile fixate. Privitor la Buletin nu mai vorbim căci s'a dat răspunsul. Cealaltă propunere, referitoare la înființarea unui post permanent la biroul secretariatului, o găsim foarte justă: să avem un funcționar care să fie și bibliotecar. Vom urmări realizarea acestui deziderat; chiar în primul proiect de buget se prevăzuse acest lucru.

D-l Gh. Em. Filipescu: Răspund chestiunilor puse de d-l Cezar Cristea cu privire la Buletin. Înainte vreme veniturile din chirii serveau în cea mai bună parte la acoperirea cheltuelilor de tipărirea Buletinului. Atunci chiriile însumau un milion și jumătate, azi ele nu se ridică decât la aproximativ 600.000 lei, deci de abia mai mult de $1/3$. Noi nu putem face decât să rămânem cu cheltuielile în limita strictă a disponibilului.

La punctul 2 formulat de d-l Cristea prin care se exprimă dorința de a avea o așa zisă carte de vizită cât mai prezentabilă, am de formulat din nou rugămintea ca tinerii ingineri să ne trimită articole, căci nu avem material. Ne trebuie material mult din care să avem ce selecționa.

Se pune la vot acceptarea proiectului de buget. Adunarea aprobă cu unanimitate Proiectul de Buget pe anul 1935—1936 (1 Decembrie 1935—31 Decembrie 1936).

Ședința se ridică la orele 17 și 50.

Proces-verbal aprobat în Adunarea generală dela 30 Noembrie 1936.

Președinte, (ss) Constantin D. Bușilă.

Secretar, (ss) Ing. Luca A. Bădescu.

PROECT

Al veniturilor și cheltuelilor pe anul 1935 — 1936

Aprobat în ședința Comitetului dela 20 Ianuarie 1936 și

VENITURI

Art.	Natura Veniturilor	S u m e		
		Prevăzute în 1934/35	Incasate în 1934/35	Prevăzute pe 1935/36
	<i>Capitolul I</i>			
1	Excedent pe anul 1933/34 . . .	—	—	110.936
	<i>Capitolul II</i>			
2	Cotizațiile membrilor	225.000	235.190	273.000
3	Chirii	590.000	588.993	680.000
4	Dobânzi la sumele plasate la Bănci	11.000	6.974	7.000
5	Încălzitul prin calorifer dela chirieși	50.000	66.431	70.000
6	Apă, gunoi, 3‰ dela chirieși . . .	18.500	18.458	20.000
	<i>Capitolul III</i>			
7	Abonamente la Buletin	15.000	9.500	10.000
8	Anunțuri și reclame	135.000	171.500	150.000
9	Vânzare de Buletine	5.000	3.150	3.000
10	Subvenții pentru Buletin	50.000	40.000	40.000
	<i>Capitolul IV</i>			
11	Diverse venituri	36.592	131.782	80.064
	Total	1.244.000	1.369.886	1.444.000

Incasări lei 1.444.000

Cheltueli lei 1.330.000

Excedent 114.000

Președinte, (ss) *Constantin D. Bușilă*.

DE BUGET

(Decembrie 1935 — 31 Decembrie 1936)

și Adunarea Generală Extraordinară dela 26 Ianuarie 1936

CHELTUELI

Art.	Natura Cheltuelilor	S u m e		
		Prevăzute în buget	Cheltueli în 1934/35	Prevăzute pe 1935/36
	<i>Capitolul I</i>			
1	Deficit din anul trecut . . .		—	
	<i>Capitolul II</i>			
2	Tipăritul Buletinului . . .	230.000	251.129	400.000
3	Abonamente de reviste . . .	30.000	29.361	32.000
	<i>Capitolul III</i>			
4	Salarii și remize la încasări . . .	272.000	274.317	300.000
5	Combustibil pentru încălzit . . .	76.250	45.523	57.000
6	Materiale pentru calorifer, apa- rate sanitare și autocalor . . .	5.000	54.284	28.000
7	Electricitate pentru iluminat și forță motrică	53.000	55.378	60.000
8	Apă, gunoi, 3 ⁰ / ₀₀ pompieri . . .	28.000	30.856	34.000
9	Imprimare și cheltueli de can- celarie	26.000	26.235	29.000
10	Timbre fiscale, mărci poștale și aviație	31.000	26.635	29.000
	<i>Capitolul IV</i>			
11	Amortizare de datorie	230.000	236.250	18.000
12	Dobânzi la împrumut	21.000	18.750	1.000
13	Reparația și întreținerea localului și mobilierului	20.000	27.007	55.000
14	Fond pentru amortizarea mobilier	—	—	—
	<i>Capitolul V</i>			
15	Impozite la Stat și comună . . .	65.000	130.220	176.000
16	Publicații, telefon, întreținerea grădinei	10.000	10.109	11.000
17	Spese de transport, ajutoare, îm- brăcăminte și cotizații la So- cietăți	15.000	18.871	20.000
18	Asigurări, spese de judecată, ono- rar la avocați	8.000	8.836	10.000
19	Diferite cheltueli	20.750	15.189	20.000
	Total	1.141.000	1.258.950	1.330.000

Casier, (ss) Theodor Atanasescu.

LUARE ÎN CONSIDERAȚIE DE NOUI MEMBRII

În conformitate cu art. 7 al statutului (modificat)¹⁾ Comitetul a luat în considerație următoarele cereri de admitere de noi membri:

In ședința dela 21 Noembrie 1936:

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Titlurile	Poziția actuală și adresa
1	Pilat L. Cristea	Andriescu-Cale Casetti I.	Diplomat Școala Specială de Arte Manufacturi și Mine Liège, Belgia.	Profesor la Liceul Industrial din Iași, str. Lascar Catargi, 30.

D-nii membri cari ar avea de făcut vreo contestație asupra admisibilității vreunuia din candidați, sunt rugați a le comunica Societății în termen de o lună, însoțind aceste contestații de motivele și eventual probele de care se servesc spre a susține contestația.

¹⁾ Se reproduce art. din statut.

• Propunerile pentru admiterea nouilor membri, cu recomandățiunea « a cel puțin 2 membri ai Societății se adresează Președintelui, fiind apoi « supuse deliberării Comitetului.

• După ce Comitetul le ia în considerație cu majoritatea de $\frac{3}{4}$ din « numărul membrilor prezenți, se publică numele celor luați în conside- « rație, împreună cu titlurile, numele propunătorilor, poziția actuală și « adresa, în primul număr al Buletinului, pentru ca toți membrii să poată « lua cunoștință și să facă eventual contestație asupra admisibilității lor.

• După trecerea unei luni dela publicarea în Buletin, în prima ședință « a Comitetului ce urmează, candidații asupra cărora nu s'a ivit nici-o « contestație, sunt proclamați membrii ai Societății.

• Pentru cei asupra cărora s'a ivit vre-o contestație, urmează să o stu- « dieze Comitetul și să decidă cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul membrilor « prezenți dacă este cazul ca aceasta să fie admisă sau nu. În al doilea « caz, candidatul este de asemeni proclamat membru al Societății ».

OMAGIU D-LUI PROFESOR ION IONESCU ¹⁾

de CONSTANTIN D. BUȘILĂ
Președintele Societății Politecnice

Sărbătorim azi pe d-l *Ion Ionescu* ca profesor și ca inginer. Numeroase serii de ingineri au fost formate de către Profesorul *Ion Ionescu* și o activitate folositoare țării a dezvoltat Inginerul inspector general *Ion Ionescu* în corpul tehnic al Statului român. Alături de această dublă activitate desfășurată de către sărbătoritul de azi, d-l *Ion Ionescu* a avut și are un rol de primă importanță în activitatea « Societății Politecnice ». Avem o mare mulțumire ca, în numele acestei societăți ingineresti, să ne asociem azi la sărbătorirea organizată de către Școala Politehnică « Regele Carol II » și de către foștii săi elevi.

În primele luni după ieșirea sa din Școala Națională de Poduri și Șosele, acum 42 ani, d-l *Ion Ionescu* devine membru al « Societății Politecnice ». De atunci și până acum este un activ membru al Societății și un convins susținător al activității ingineresti, luptând pentru propășirea tehnicii și pentru ridicarea prestigiului ingineresc.

Cu o foarte scurtă întrerupere, d-l *Ion Ionescu* funcționează de 34 ani în Comitetul « Societății Politecnice »; în acest interval a îndeplinit 13 ani însărcinarea de Secretar, a ocupat timp de 9 ani demnitatea de Vice-Președinte, iar 3 ani de-a rândul a fost chemat la Președinția Societății, demnitate pe care nu a voit a o asigura și mai departe cu toate insistențele

¹⁾ Cuvântare rostită în numele « Societății Politecnice », cu ocazia sărbătoririi d-lui Prof. *Ion Ionescu* la 1 Noembrie 1936.

unanime făcute de către toți colegii săi din Comitetul Societății. Activitatea d-lui *Ion Ionescu* este adânc marcată în viața « Societății Politecnice »; în toate chestiunile în cari Societatea s'a manifestat, personalitatea fostului ei Președinte apare pe primul plan pentru susținerea intereselor și prestigiului corpului ingineresc.

Încă din 1900, când inginerii din serviciile publice au avut de suferit de pe urma crizei financiare ce cuprinsese țara la acea vreme, d-l *Ion Ionescu* a fost un luptător pentru precizarea realităților cu privire la activitatea inginerească, în interesul țării, și un susținător al necesității de a garanta titlul și exercitarea profesiei de inginer. Iar în 1907, când anumite tendințe și interese chemau inginerii străini pentru proiectarea și executarea de lucrări în țară, d-l *Ion Ionescu* a fost unul din cei mai hotărâți susținători ai întrebuintării inginerilor Români.

Și cu aceeași energie a luptat în toate ocaziunile atât pentru dezvoltarea învățământului tehnic superior în școli ingineresti, cât și pentru neamestecul politicii în modificările ce se urmăreau în legea corpului tehnic.

Dar o mare activitate în cadrul « Societății Politecnice » a dezvoltat d-l *Ion Ionescu* în domeniul științific și tehnic. Cele mai importante chestiuni științifice și tehnice le-a tratat în « Buletinul Societății Politecnice » sau în conferințe, ținute la tribuna acelei Societăți, punând în evidență profunde sale cunoștințe, metoda și preciziunea în expunere, și vederile sale clare și impresionante pentru cei ce-l urmăresc și cari în totdeauna au ceva de învățat.

Și tot d-lui *Ion Ionescu* se datoresc acele documentate și detaliate studii cu privire la trecutul și dezvoltarea tehnicii în România, asupra evoluției învățământului tehnic superior românesc în decursul timpurilor, și asupra activității dezvoltate de către « Societatea Politehnică » în decursul celor 6 decenii de existență.

Suntem fericiți azi că avem ocaziunea ca, în numele « Societății Politecnice » să aducem omagiul de recunoștință și mulțumire acelui ce onorează Societatea și aduce așa de mare contribuție pentru buna îndrumare inginerească spre binele țării. Personal aduc acest omagiu cu multă dragoste, dar și

cu marea emoțiune a amintirilor unor vremuri de mult trecute, căci dintre actualii profesori ai Școalei Politecnice, împreună cu colegul meu *Germani*, facem parte din prima serie de elevi pe cari d-l *Ion Ionescu* i-a avut în fosta « Școală Națională de Poduri și Șosele » când, în cursul anului 1897—98, a făcut o parte din cursul de « Rezistența materialelor » ca suplinitor al lui *C. Mănescu*.

În numele « Societății Politecnice » și în numele meu personal, aduc cele mai bune urări de viață lungă, cu sănătate, colegului *Ion Ionescu*, pentru a putea să-și îndeplinească, încă mulți ani, marele rol de învățător și îndrumător al viitoarelor generații de ingineri români.

CUVÂNTAREA D-LUI PROFESOR ION IONESCU ¹⁾

Se apropie anul de când, în Noemvrie trecut, d-nii Ingineri *Cristea Niculescu* și *Gheorghe Em. Filipescu* au venit în Sala Profesorilor și mi-au spus că unii ingineri, — în mare parte foști elevi ai mei, — vor să mă supună la o probă ca aceea pe care Societatea Română de Științe a organizat-o acum câțiva ani colegilor *G. Țițeica* și *D. Pompeiu* cu ocaziunea împlinirii etății de 60 ani. Le-am răspuns că eu am împlinit de mult această etate, că am trecut de 41 de ani de inginerie și de 33 de ani de profesorat și că prin urmare nu era niciun motiv de aritmetică zecimală care să justifice o sărbătorire. În plus, o boală de inimă de care sufeream ar fi putut să dea rezultate care nu se puteau calcula.

Motivul de ordin aritmetic nu mi s'a admis, întrucât în 1909 fiind pus eu să organizez o serbare a « Gazetei Matematice » nu am reușit să o facem decât la 13 ani, 8 luni și 2 zile dela întemeierea acelei reviste! Motivul de ordin medical mi s'a acceptat însă, și pe baza lui mi s'a acordat o amânare, prima amânare cerută de mine în cei 47 de ani de când umblu pe sub acoperișurile acestei școli!

¹⁾ Reproducere din « Gazeta Matematică », anul XLII pag. 169.

În Decembrie 1935 a avut loc o serbare a «Gazetei Matematice» pentru împlinirea a 40 de ani de existență a acelei reviste. Cu acea ocaziune unii dintre vorbitori au spus destule despre activitatea mea ca inginer și profesor, încât mi s'a părut că era de ajuns, și că nu e nevoie de o nouă serie. De aceea nu am mai dat niciun răspuns delegaților pe cari i-am numit la început.

Cu ocaziunea deschiderii cursurilor din anul acesta, d-l Rector și mai mulți colegi mi-au cerut să fixez ziua sărbătoririi, și am spus că voi cere avizul medicului dacă pot suporta această probă. De data aceasta nu mi s'a mai acordat nicio amânare și s'a fixat ziua de azi. Medicul mi-a dat voie cu condițiunea de a lua medicamente fortifiante timp de 5 zile înainte.

Și astfel, domnilor, ne găsim acum adunați în acest templu de înaltă cultură tehnică națională, ca să asistăm la tămâierile preoților, și cuvântările dascălilor și dreptcredincioșilor mei foști și actuali elevi pentru activitatea mea tehnică și culturală, inginerească și profesorală.

Ați făcut bine sau rău chemându-mă la o sărbătorire? Nu vă pot da un răspuns precis; mie mi se pare că era mai bine să mențineți tradițiunea din această școală de a se face asemenea manifestări la retragerea unui profesor. Altfel, din cauza etății înaintate este posibil ca profesorul să nu mai fie la înălțimea de dinainte de sărbătorire; poate să nu mai dea elevilor tot ce le trebuie, poate să nemulțumească pe colegii săi, etc. Apoi, sunt mai mulți cei ce umblă după asemenea festivități decât aceia cari evită să le provoace.

Eu, dacă am acceptat să vin este că mă găsesc într'o situațiune mixtă, căci pe jumătate sunt în școală dar pe jumătate sunt plecat. Să mă explic:

Cursurile mele de Poduri și Construcțiuni metalice îmi cereau în semestrul II până la 8 lecțiuni de câte $1\frac{1}{4}$ ore pe săptămână, 92 ședințe de proiecte după program și altele pentru completări, prefaceri și refaceri, în număr nemărginit. Aceasta în afară de examene peste examene, și de timpul cerut pentru consilii, comitete, comisiuni, cercetări, etc. O asemenea muncă depășește puterile unui om la etatea de 65 de ani. De aceea,

în Iunie 1935, după terminarea examenelor generale, mi-am dat demisiunea pentru a-mi regula drepturile la pensie. Comitetul de direcțiune al școalei și d-l Ministru *C. Angelescu* nu m'au lăsat să plec, dându-mi ca ajutor un conferențiar care să-mi reducă sarcina la cel puțin jumătate din ceea ce aveam înainte.

Ei bine, pentru jumătatea din curs pe care am cedat-o d-lui Conferențiar *Cristea Niculescu* mă puteți considera ca plecat din școală și sunteți în tradițiunea ei; pentru cealaltă jumătate tradiția este ruptă. Care este motivul pentru care ați rupt-o?

Că am muncit mult în această școală este adevărat, nu o pot nega nici eu, care de 14 ani am renunțat la funcțiuni ingierești și am rămas să mă ocup numai de profesorat; dar muncă au depus-o și alți profesori și o depun și acum. Apoi, pretenția de a fi mai savant, nu o am. Care este dar caracteristica care a determinat sărbătorirea? Nu văd alta decât *severitatea* ca profesor, de care nu mă lepăd, dar care nu este în armonie cu tendințele și cerințele timpurilor de astăzi. Ea însă mi-este criticată, — chiar de colegii de profesorat, — cu destulă asprime; suportată cu greu de elevii cari vin la cursurile mele cu pregătire insuficientă sau fără destulă ordine și putere de muncă, și blestemată de părinți, rude, cunoscuți și protectori.

Cursul meu este destul de întins; el cere 180 lecțiuni anual și 92 ședințe reglementare de proiecte; el cere cunoștințe solide dela alte cursuri anterioare. Proiectele nu se pot face dacă nu se cunoaște mecanica și rezistența materialelor, după cum cineva nu poate face aplicațiuni de algebră dacă nu știe aritmetica. Cursul este vast deoarece el nu se referă exclusiv la construcția podurilor, ci la toate construcțiile supuse la greutăți și eforturi mari. Când în școală lipsea un curs special de Beton armat, construcțiunile făcute cu acest material se tratau la cursul de Poduri, de profesor singur sau ajutat de asistenții săi. După ce sudura a luat avânt la construcțiunile metalice, s'au introdus capitole speciale în cursul de Poduri. Cu ajutorul chestiunilor tratate la acest curs, elevii pot proiecta construcțiuni mari de lemn, de zidărie și de metal; pot face ferme, rezervoare, etc.

Ca să vedeți că nu mă laud și că lucrurile stau așa cum vi le spun aci, reproduc cele ce mi le spunea regretatul Inginer St. N. Mirea la o serbare a « Gazetei Matematice » în 1904:

« Ne-ați dat în școală tot ce ne-a trebuit pentru a putea merge cu bine în calea specialității noastre, și după cum proverbul zice că toate drumurile merg la Roma, tot astfel experiența ne spune că toate nedumeririle noastre tehnice se rezolvă dacă apucăm drumul către notițele luate la prelegerile d-voastră ».

Este aci bine înțeles oarecare exagerare, ca de obicei la orice tămâiere, dar este și ceva adevăr de care previn pe elevii mei la fiecare început de an, că la mine nu învață să facă numai poduri. De altfel, pregătirea serioasă a examenelor și lucrarea conștiincioasă a proiectelor este indispensabilă oricărui viitor inginer pentru cultura și educarea lui profesională, în orice specialitate. Am întâlnit odată la Direcțiunea Generală a Căilor Ferate pe un inginer dela Serviciul de mișcare și l-am întrebat ce mai face. Mi-a răspuns că face ceea ce l-am învățat eu la școală. Mirat, îl întreb dacă face vreun proiect de pod și îmi dă răspunsul: « *M'ai învățat să muncesc și să studiez serios* ».

Mi s'a recomandat, mi s'a cerut și mi se cere și azi să mai reduc din severitate; nu pot face acest lucru pentru că severitatea face parte integrantă din alcătuirea mea psihică. Am convingerea că la o școală ale cărei diplome sunt și certificate de liberă practică inginerească, diploma trebuie să garanteze o instruire și pregătire completă pentru ca absolventul să proiecteze și să execute lucrările inginerești cu care este însărcinat sau pe care și le propune să le facă el însuși. Chestiunea aceasta am tratat-o în mai multe rânduri prin articole și broșuri și nu mai insist asupra ei.

Este însă aci locul să vă spun că eu sunt mai sever cu mine decât cu alții. Eu nu-mi permit să absentez dela cursuri chiar când ași avea motive destul de serioase; nu-mi permit să intru târziu în clasă și de multe ori am văzut elevi potrivitându-și ceasul la urcarea mea pe catedră; nu pun pe asistenți să-mi facă cursul decât când, — fiind funcționar, — mi se dădea ordin să plec din oraș sau să mă duc în altă parte. De 14 ani am rămas numai profesor și nu mai am piedici de acest fel. Nu iau pe

asistenți ca ajutoare la curs decât când trebuie să se pună și ei în curent cu lucruri noi introduse de mine, și nu-i iau să asiste la examene, deoarece îmi pot lua singur toată răspunderea notelor ce dau. Pentru mine nota este a elevului, nu este a mea, și i-o dau întreagă cât merită, chiar dacă atitudinea elevului la examen nu a fost tocmai ceea ce trebuia să fie; însă din acest principiu reiese că nu pot face pomană cu note, căci nimeni nu poate face pomană cu ceea ce nu-i aparține. Absențe nu admit elevilor decât în cazuri cu totul binecuvântate, căci nu mi le admit nici mie. Din Octomvrie 1934 până în jumătatea lui Martie 1935 am suferit de o furunculoză care cerea operații, arderi și care dădea dureri teribile, și nu mă lăsa zile întregi să mișc mâna dreaptă decât din cot. Cu toate acestea, în tot acel timp nu am lipsit o singură zi dela cursul meu. În fine nu-mi las lecțiuni nepregătite, nu las cursul să se învechească.

De altfel severitatea nu o am numai ca profesor. Iată ce a spus despre mine *Anghel Saligny*, — care mi-a fost director timp de 17 ani — la serbarea « *Gazetei Matematice* » despre care am vorbit:

« Ca șef cere mult dela subalternii săi dar merge cu pilda bună înainte și este totdeauna mai sever cu sine însuși decât cu ceilalți ».

Iar mai departe a adăogat:

« El este sever dar drept și nu cunoaște hatârul, plaga care slăbește toate instituțiunile noastre și la care numai persoane care pun datoria lor mai presus de orice alte considerațiuni, pot rezista ».

Prin urmare, dacă prin sărbătorirea de azi voiți să preaslăviți severitatea pentru îndeplinirea datoriilor și rezistența la favoritism, nepotism și protecționism, sunt alături de d-voastră, căci am adâncă convingere că fără aceasta nu se poate obține nimic serios în pregătirea culturală și morală a viitorilor ingineri. Sunt destule tentațiuni în viața practică pentru ca să mai începem și noi cu ele de aici! Poate că în alte părți, unde educația de acasă și din școlile primare și secundare sunt foarte îngrijite, severitatea să nu fie necesară; la noi fără dânsa, fără disciplină riguroasă, nu merge.

Chestiunea aceasta am desbătut-o de mai multe ori prin publicațiuni, în care am și arătat că regimul școalelor de ingineri nu se potrivește cu al universităților, tocmai pe chestiunea disciplinei și a severității.

Acum, domnilor, după cum se face în ocaziuni similare, să-mi dați voie să vă fac o spovedanie, referitoare la trecutul meu, pentru că cred că astfel vă veți putea da seama mai bine de unele atitudini și acțiuni ale mele precum și de unde mi-am însușit principiile de severitate la acțiuni și de rezistență la insistențe.

Tatăl meu își iubea copiii și le făcea multe, — poate prea multe, — din gusturile lor; nu le tolera însă să se abată din cuvântul dat de dânsul, căci bătaia apărea imediat cu o intensitate proporțională cu actul de nesupunere făcut. Nu am regretat în urmă, și nu regret nici azi acea severitate, căci ea a contribuit mult la formarea spiritului meu de ordine. El a murit de vreme, pe când eu nici nu împlinisem 10 ani, lăsând pe mama cu 5 copii, iar ca avere, rămasă dela funcționarea lui cinstată de administrator de moșie, numai 5 lei în numerar și 16 chile de orz într'o magazie!

Cu câteva zile înainte de a muri la spitalul Colțea, a cerut să fiu trimis ca să mă vădă; atunci mi-a spus să citesc mult și să învăț bine ca să pot îngriji de mama mea când voi fi mare. Am înțeles că simte că nu are să mai trăiască mult și m'a apucat un plâns de nici nu știu când am fost dus acasă. Cuvântul lui l-am păstrat cu sfințenie căci am învățat cu toată stăruința și am stat cu mama până la moartea ei acum 15 ani. Pe dânsa am avut-o ca exemplu de muncă și de conștiință la îndeplinirea datoriei; dela ea am luat spiritul de corectitudine, de economie, de traiu modest. Vă pot spune că în anul în care am ieșit inginer, am locuit în două odăițe mici în strada Călușei, și că azi, după mai bine de 42 de ani de practică inginerească, locuiesc tot acolo în două camere ceva mai mici!

Prima clasă primară am făcut-o la țară, cu mari greutatea din cauza schimbării învățătorilor. Pentru clasa a doua am fost adus la București la școala dela Clemența, stând la o gazdă,

dela care am fugit la țară, căci până și alimentele ce mi se aduceau de acasă, le dădea la o ceată de căței, din părul cărora își făcea ciorapi contra reumatismului! Cu modul acesta am pierdut anul acela. Am fost luat în toamna următoare în gazdă de un frate al nașului meu și dus la școala primară de Roșu Nr. 1 care era puțin mai la Nord de actualul pod al Senatului. Acolo am terminat școala primară fiind dat în anii următori pe la diferite gazde, unele la peste 2 km depărtare de școală.

După terminarea școalei primare am dat concurs pentru Școala comercială din bulevardul Domniței. Nu am luat calea liceului, căci nu aș fi putut ajunge la o situație mai bună decât după 10 ani de studii până la terminarea unei facultăți, pe când școala de comerț cerea pe atunci o muncă mai intensă, însă se putea termina în 5 ani, după care puteam găsi o ocupațiune prin care să ajung să îndeplinesc astfel mai repede dorința tatălui meu de a ajuta pe mama. De fapt, ajutorul a venit și mai repede, căci la acea școală s'au înființat burse în bani care cu puterea de cumpărare de pe atunci echivalează cu aproape 2000 lei lunar din ziua de azi. Prin concurs am luat și eu o asemenea bursă pe care o duceam întreagă acasă. Bursa am păstrat-o, pe baza mediilor mari, până la terminarea școalei. Vara apoi nu stăteam de geaba, ci făceam practică de contabil strângându-mi unele sume care îmi erau de mare folos pentru întâmpinarea cheltuelilor din anul următor. Cât am fost în acea școală am fost găzduit de un alt frate al nașului meu ce domicilia în strada Câmpineanu, și apoi în strada Știrbei Vodă, iar mai în urmă în casele pe care mama cu o soră a tatălui meu au reușit să le cumpere în București și în care locuesc și azi.

La terminarea școalei comerciale unii din profesorii mei mi-au oferit locuri de contabil în București. M'am dus însă contabil la moșia la care fusese administrator tatăl meu, întrucât acolo, deși eram plătit mai puțin, totuși puteam agonisi mai mult căci mi se dădea locuința și întreținerea și-mi puteam ajuta mai mult familia. În timpul iernii am stat la țară, și cum nu aveam ce face acolo, mi-a venit în gând să mă pregătesc pentru Școala Națională de Poduri și Șosele. Am refăcut

cunoștințele de matematici învățate în Școala comercială, am făcut foarte multe exerciții și probleme și am învățat singur trigonometria după cartea lui *Gheorghe Constantinescu*, fost profesor la Craiova. Toamna m'am prezentat la concursul de admitere în anul preparator și am reușit. Sumele pe care le economisiseam până atunci, împreună cu unele meditațiuni, mi-au servit pentru a face față cheltuelilor din acel an. Veneam aci la școală pe jos dimineța din strada Călușei și mă întorceam numai seara, tot pe jos, căci drumul cu tramvaiul pe la Sf. Gheorghe revenea la vreo 20 de lei de azi ! Vara am mai făcut în vacanță pe contabilul, iar în Septemvrie am dat concurs pentru anul I, reușind primul la clasificare, rang pe care l-am păstrat tot timpul, și care mi-a asigurat un loc în internatul școlii. În Iunie 1894 am terminat școala cu o medie care nu se mai realizase până atunci și care nu a mai fost întrecută decât la 10 ani după aceea.

Țin să spun că dela etatea de 10 ani până la etatea de 24 ani când am ieșit inginer, nu am avut pe nimeni altul decât pe profesorul din clasă care să-mi arate sau să-mi explice ceva; de meditatori nu putea încăpea vorba. În schimb pentru a-mi putea ajuta familia și a face față cheltuelilor ce nu ni se dădeau dela școală ca interni, dădeam meditațiuni și făceam unele lucrări. Cu toate acestea am mai găsit timpul ca să redactez cursul de mecanica rațională al Profesorului *Gheorghe Kirilov*, partea II-a a cursului de rezistența materialelor al Profesorului *Constantin Mănescu* (prima parte o avea tipărită) și am tradus *Tratatul de Poduri de lemn* al lui *E. Winkler*, care au fost litografiate cu concursul altor colegi, printre cari și d-l *Tancred Constantinescu*, care e aci de față.

Cu toate că sărbătorirea de azi s'a extins, dela activitatea mea profesorală, cum se pornise, și la activitatea mea inginească și culturală, să-mi dați voie să nu vorbesc de aceste două din urmă din lipsă de timp, ci numai despre profesorat și chestiuni în legătură cu acesta.

La terminarea școlii nu am avut nicio grijă de a-mi căuta vreo ocupațiune, căci încă cu un an înainte, după examenul

general de poduri din anul III, ilustrul meu profesor *Anghel Saligny*, mulțumit de răspunsurile pe care i le-am dat, mi-a spus că la terminarea școalei mă va lua în serviciul său pentru construcția liniei ferate Fetești—Cernavoda. În 1894 am intrat în acel serviciu, iar după inaugurarea podului peste Dunăre am fost trecut la Serviciul Podurilor Căilor Ferate. În această calitate am fost și în străinătate, 6 luni în Franța și 6 luni în Germania, pentru controlul construcțiunii unor poduri și recepțiunea lor.

În anii 1897—1898 am supliniit catedra de matematici dela Școala de telegrafie, iar în Februarie și Martie 1898 am urcat pentru prima dată treptele unei catedre în Invățământul tehnic superior ca suplinitor al Profesorului *Constantin Mănescu*, care era bolnav. Printre elevii pe care i-am avut atunci vă menționez pe actualii colegi *Constantin D. Bușilă* și *D. Germani*.

În Februarie 1902, *Constantin Mănescu* părăsește catedra de Rezistența Materialelor spre a-și regala drepturile la pensie. Ministrul de Lucrări Publice de pe atunci, *Ionel I. C. Brătianu*, sub ordinea căruia lucrasem la studiile podului de peste Siret la Barboși, la construcția gării din Râmnicul Sărat și la «Buletinul Societății Politecnice», mi-a încredințat mie suplinirea catedrei până la numirea unui titular, spunându-mi la prezentare ca să caut să strălucesc în strălucirea școalei. În toamnă, când urma să se numească un titular, mi s'a propus să schimb acea catedră cu catedra de proiecte. Aceasta era pe atunci rău organizată: toate desenele, epurele, lucrările grafice și proiectele dela anii I, II, III și IV erau încredințate unui singur profesor. Acesta nu avea niciun ajutor, așa încât el nu putea urmări, nu putea controla și nu putea nota pe elevii din toți anii. Notele le dădeau adeseaori subalterni ai lui, care nici nu călcase ră prin școală. Am găsit odată proiecte date spre cercetare unui inginer dela Docurile din Galați. Din această cauză erau mai bine cotate proiectele care reprezentau, pe poduri, trecând vehicule și perechi de amorezați aplecați spre parapete și privindu-se în reflexul apelor, decât cele la care curba de presiune se apropia mai bine de fibra mediană! Să-mi dați voie să nu vă pronunț numele acelui profesor,

căci cu toate situațiunile și onorurile pe care i le-a dat țara noastră, a lucrat fățiș în contra intereselor ei în timpul pregătirii ultimului nostru războiu și al ocupațiunii germane și a fugit din țară odată cu trupele inamice.

Schimbul de catedre propus nu l-am acceptat, întrucât, pe de o parte nu eram specialist în toate ramurile tehnice și pe de alta îmi dădeam seama că acea catedră era foarte încărcată pentru un singur om, mai ales că fiind slab plătită se cerea profesorului să mai ocupe și altă funcțiune. Motivul dat de mine nu a părut plauzibil și atunci schimbul s'a făcut numindu-se un profesor de proiecte, iar, pentru ca eu să nu rămân pe dinafară, am fost trecut din oficiu la catedra vacantă de caligrafie și desen de la Școala de Conducători-Desenatori, pe atunci Secția II a Școlii Naționale de Poduri și Șosele.

Cum am primit numirea am și demisionat pe ziua numirii, arătând pe petițiune cam de ce fel de caligrafie sunt capabil! Secretar general al Ministerului de Lucrări Publice, de care depindea pe atunci școala, era *N. Herjeu*, fost profesor al meu, care m'a chemat și a insistat să-mi retrag demisiunea, căci ministrul are să fie foarte supărat când va vedea că i s'a recomandat numirea unui incapabil. Eu însă nu am renunțat la demisiune. Am fost apoi solicitat în același sens și de *Anghel Saligny*, care îmi era director de serviciu, dar nu am revenit. Am fost atunci trimis la niște studii pe Dunăre în județul Tulcea, unde am stat vreo două săptămâni. La întoarcere am găsit o numire de profesor la Secțiunea I a inginerilor pentru lucrări de statică grafică, de rezistența materialelor, de hidraulică și pentru proiecte de poduri. La Aprilie 1903 am fost numit titularul acestei catedre pe care am ținut-o până la 1914. În acest timp am mai suplinat deseori catedra de poduri a lui *Anghel Saligny* și am făcut, ajutat de d-l *G. Em. Filipescu*, pentru prima dată un curs complet de beton armat. Conferințe și proiecte făcusem însă din 1903.

Ca profesor de aplicațiuni și de proiecte am schimbat cu totul sistemul anterior, pe care-l criticasem peste tot, prin graiu și prin scris, de când ieșisem inginer. Astfel, în «Buletinul Societății Politecnice» din 1898, cu ocaziunea unei

recenziuni făcute unei cărți de agrimensură, am scris următoarele:

« ... constatăm cu regret că mai în fiecare an se strecoară în corpul tehnic unii, nu numai venind din streinătate, dar și din Școala noastră de Poduri și Șosele (chiar cu diplomă) și cari sunt tot atât de puțin ingineri la ieșirea din Școală ca și la intrare. După mine unele din cauzele care contribuiesc la aceasta sunt: lipsa de coeficienți pentru notele cursurilor importante, lipsa de coeficienți pentru mediile anilor superiori, lipsa, la examene, de compozițiuni afară din curs, și apoi prea marea importanță ce se dă desemnului față de numărul și de studiul proiectelor ».

O lipsă mare cu care ieșeau absolvenții, provenea din cauza acestei stări de lucruri, căci elevii dădeau mai multă atențiune cursurilor ușoare, la care se puteau lua cu înlesnire note mari, neglijând proiectele care cereau timp mult și la care se lua notă mică. Apoi elevii simțind că proiectele nu se cercetează cu toată atenția, se ocupau mai mult de desemnarea lor decât de calculul și studiul lor. Din această cauză absolvenții întâmpinau la începutul carierii lor de ingineri dificultăți mari la facerea proiectelor și foarte rar se găsea câte unul care se îndrăznească să se apuce de întreprinderi, cât de mici. Lipsea încrederea că proiectele ce le elaborau erau complete sau că studiul costului lucrărilor era bine făcut.

Să nu credeți că acestea le spun acum de ocazie. Iată ce am spus în 1905 la banchetul « Societății Politecnice » cu ocaziunea unui toast pe care l-am ținut pentru antreprenorii români; cuvinte pe care le reproduc după sumarul publicat în Buletinul acelei Societăți:

« Meritele corpului tehnic român ce depinde de Ministerul Lucrărilor Publice au fost de mult recunoscute. În documentul pe care Maiestatea Sa Regele Carol I l-a zidit la podul de peste Dunăre, El zice: « Mulțumită râvnei și măestriei inginerilor români am trecut pe deasupra valurilor celor două brațe ale Dunării mărețe ». Am ajuns astfel la Marea Neagră unde am făcut diguri care sparg valurile ei. Ne-a rămas azi să facem o lucrare mare și patriotică: să îndiguim România în contra

valurilor străinătății care tind să ne inunde pe terenul tehnic și economic. Lucrul acesta nu se poate obține numai dela inginerii Statului; ne trebuiesc și antreprenori români fără care nu ne putem dispensa de a recurge la streini. Pentru aceasta trebuie să luptăm cu toții la formarea lor. Ca profesor al Școalei de Poduri și Șosele caut să dau elevilor cunoștințe în această direcțiune. La proiectele ce le fac, le cer să caute soluțiunile cele mai avantajoase, să facă comparații de cost, măsurători amănunțite, comenzi de materiale, etc. Exemple de ce pot face antreprenorii români nu lipsesc... Doresc ca ei să meargă pe această cale și să prospere cât mai mult ».

Pentru motivele pe care vi le arătaui, imediat ce am venit la școală ca profesor de proiecte, am rupt-o definitiv cu vechiul sistem. Nu am voit ca, după ieșirea lor din școală, foștii mei elevi să mă acuze că au pierdut zadarnic cu mine o parte din tinerețea lor, fără să le folosească în practică. De aceea am introdus lucrări de câte o ședință făcute sub controlul direct și continuu al profesorului și am pus ca principiu de a nu lua în considerare niciun proiect dacă nu este complet terminat, conform programului dat, acordându-se elevilor cari nu le puteau termina, sau nu le-au făcut bine, ședințe suplimentare după terminarea examenelor generale. Pentru proiectele importante am introdus susținerea lor în fața profesorului, neavând la început timpul necesar ca să aplic acest principiu la toate lucrările și proiectele. Aveam de făcut anual 12 epure de statică grafică, 12 lucrări de rezistența materialelor, 6 lucrări mici de poduri, 1 proiect industrial, 3 proiecte de podete și 3 proiecte de poduri, care cereau 15 ore săptămânal. Aceasta în afară de unele conferințe necesare pentru lucrări și proiecte, și de suplinirea cursului de poduri care cerea 4 lecțiuni săptămânal de câte 1 ½ ore.

Acest timp nu putea fi luat tot, din orele mele libere ca inginer funcționar la Stat. Mi s'a dat însă tot timpul de care aveam nevoie la școală grație lui *Anghel Saligny*, directorul meu, care era un om cu vederi foarte largi. Expunându-i odată intenția de a părăsi școala din cauză că unii din superiorii mei găseau că lipsesc prea mult dela serviciu, și că Statul

pierde prin aceasta, el mi-a spus că ceea ce pierde Statul prin acele absențe este supracompensat prin o pregătire solidă a zecilor și sutelor de ingineri pe care școala îi aruncă pe ogoarele tehnicei naționale. Când el, fiind obosit, preocupat de lucrări, sau nu se simțea tocmai bine, mă ruga să-i fac cursul de poduri la școală, spunea atunci superiorilor mei că face ca serviciul să câștige căci el era plătit de cinci ori mai bine ca mine, pe când la școală eram plătiți la fel.

Schimbarea bruscă pe care am făcut-o în regimul lucrărilor de aplicațiuni și a proiectelor a produs bine înțeles oarecare mișcare printre elevi. Pe pereți și pe table se expuseseră proiecte vechi, ca să mi se arate cum se făceau înainte; parcă eu nu aș fi știut asta! Reclamațiuni la direcțiune nu au lipsit, chiar din primul an și au continuat până azi. Și era natural, pentru că controlul serios nu este plăcut; lucrările de o ședință nu se puteau face de alții, nu puteau primi ajutoare; proiectele trebuiau bine studiate și bine cunoscute căci altfel nu rezistau la susținere! Murmure și plângeri primeam de peste tot. Doi miniștri m'au chemat să dau repede notele pe motiv că-i trebuiesc ingineri. Am răspuns că pe proiecte incomplete nu dau note și atunci dâșii i-au promovat prin decizie ministerială.

Cu toate acestea programul propus mi l-am putut realiza încă dela început, și aceasta datorită la două împrejurări. Una din ele era aceea că elevilor celor buni din școală le fusesem profesor necunoscut mai înainte, pe când erau corespondenți ai «Gazetei Matematiche». Ei știau de pe atunci că nu le admit decât lucrări bine tratate, complete și frumos redactate. O altă cauză este că s'a nemerit ca reforma să găsească în școală serii care conțineau foarte multe elemente de valoare și tineri cu multă putere de muncă. Nu am mai pomenit de atunci încoace ca, după terminarea cursurilor, să le mai fac lecțiuni suplimentare, după cererea lor. La expoziția Asociațiunii Române pentru Inaintarea și Răspândirea Științelor, din București de pe atunci, am expus lucrări și proiecte de ale elevilor pe numele lor și toate au fost premiate de juriul examinator.

Cu înmulțirea numărului elevilor sarcina mea devenise foarte grea. Am arătat Ministrului *V. Morțun* aceste dificultăți

și atunci mi s'a dat doi asistenți. Am fost astfel primul profesor care am introdus asistenți pe lângă cursuri în Școala Națională de Poduri și Șosele. Primii asistenți au fost regretatul *Traian Lalescu* pentru lucrări de statică grafică și d-l *Gh. Em. Filipescu* pentru lucrări de rezistența materialelor și proiectele de poduri.

În anul 1914, în urma unui act de indisciplină al elevilor, am demisionat. Consiliul profesoral a trimis la mine o delegațiune compusă din *Anghel Saligny*, *Elie Radu*, *Teodor Dragu* și d-l *D. Emmanuel*, care să intervină să mă hotărască să nu părăsesc școala. În acest scop a insistat și d-l *C. Angelescu*, Ministrul Lucrărilor Publice, de care depindea școala. Am comunicat tuturor că după o indisciplină nesanționată sever nu se mai poate menține disciplina. Mi s'a spus că s'au luat toate măsurile necesare. Am revenit; însă la primul examen elevii nu s'au prezentat, așa că teoria mea a fost invederată! Am dat în vacanță notele la lucrările și proiectele ce făcusem cu elevii și am părăsit școala la 1 Septembrie 1914. De altfel și Consiliul profesoral găsisese o soluție mai diplomatică de a nu mai fi eu profesor de proiecte. S'a hotărât atunci ca proiectele să se facă sub conducerea profesorului de curs respectiv, așa încât profesorii de proiecte urmau să fie scoși din bugetul viitor și înlocuiți cu asistenți.

Însă socoteala din târg nu se prea potrivește cu cea de acasă. Profesorul de poduri *Anghel Saligny* nu putea primi supraîncărcarea ce urma să i se ceară de a conduce proiectele de poduri și a demisionat pe ziua de 1 Octombrie 1914. Fiind chemat de d-l *C. Angelescu*, Ministru, a fost rugat să-și desemneze singur succesorul său. I s'a răspuns că nu are de recomandat pe altul decât pe mine care mă cunoaște de 22 ani. Cum eu îi spuseseam că în o școală fără disciplină nu voiesc să funcționez, rămânea ca să se aleagă altul de către ministru cu avizul Direcțiunii, cum era normele pe atunci. D-l Dr. *C. Angelescu* m'a chemat și mi-a spus că mă numește chiar contra voinței mele și că să pun un suplinitor până când voi crede eu că mă pot duce la școală. În aceste condițiuni am primit numirea, dar cursurile nu le-am reluat decât în Noembrie

anul următor, fiind numit suplinitor d-l Inginer *Niculae Georgescu*. Cu numirea mea ca profesor de poduri, măsura luată de Consiliu nu și-a mai avut efectul dorit căci eu fiind titularul catedrei de poduri, proiectele referitoare urmau să se facă tot sub conducerea mea.

După războiu s'a mai dat un asalt în această chestiune a proiectelor. Sistemul pe care-l aplicam eu trebuia desființat, și atunci Consiliul profesoral, în lipsa mea, în unanimitate, a dat o aprobare unei vechi cereri a elevilor ca proiectele să se ridice la termen și să li se dea note pe starea în care ele se găsesc atunci, fără a se mai da înapoi pentru completare, și eventuale rectificări la cele greșite. Neputând admite de loc acest mod de a vedea, mi-am prezentat demisiunea, căci nu voiam să-mi iau răspunderea unei lipse de pregătire pentru viitorii ingineri în domeniul construcțiilor mari, și a unei superficialități în redactarea proiectelor. S'a convocat un nou Consiliu, la care am fost chemat și eu, mi-am expus din nou vederile; s'a căutat un compromis, dar nu am cedat nimic; am spus chiar cum zice francezul: *c'est à prendre ou à laisser*. Consiliul a revenit asupra hotărîrii luate și eu am renunțat la demisiune în urma insistențelor d-lui *N. Vasilescu-Karpen*, Directorul școlii pe atunci, și a lui *Anghel Saligny*.

La înființarea Școlii Politecnice am făcut în primul an cursul de construcțiuni metalice la toate secțiunile. Din cauză că examenele și proiectele îmi cereau prea mult timp, acest curs nu l-am mai făcut anii următori, rămânând profesor numai la Secția construcțiilor.

Cu sporirea numărului elevilor, cu înmulțirea numărului examenelor admisibile, cu nenumărate teze, reexaminări, completări și refaceri de proiecte și cu acte de indisciplină care au dus chiar la lăsarea corigentă a unei clase întregi, sarcina de profesor îmi devenise insuportabilă. O boală a intervenit să mă decid să mă retrag la pensie pentru a putea trăi liniștit puținii ani pe care îi mai am de viețuit. De aceea, după terminarea examenelor generale din anul trecut am demisionat. Comitetul de direcțiune al școlii și d-l Ministru *C. Angelescu* nu m'au lăsat să plec, dându-mi în schimb un conferențiar

atașat pe lângă catedra de poduri care să-mi reducă sarcina de profesor la cel puțin jumătate din ceea ce aveam. În aceste condițiuni am mai continuat cursul anul trecut și am început acum un an nou. Nu știu dacă o să o pot duce mult înainte, deoarece boala de inimă de care sufăr nu se împacă cu starea de neliniște pe care trebuie să o îndur aici. Tendința majorității elevilor de a pune mâna repede, repede pe o diplomă, cu cunoștințe superficiale și insuficiente, a devenit îngrijitoare pentru învățământ și în tot cazul insuportabilă pentru mine. Am fost nevoit să intervin la parchet pentru ca să opresc lucrarea chiar în localul școlii, de către ingineri, a proiectelor pe care trebuie să le facă elevii. Mulți elevi găsesc că e jignitor să fie controlați; alții cer ca notele să se dea hârtiilor pe care le prezintă iar nu capacității lor de a proiecta și a studia. Ei nu vor să mai fie chemați la susținerea proiectelor, spre a fi întrebați ce au făcut, ce n'au făcut și cum trebuia făcut ceea ce au greșit. Asta e ca și cum ți-ar spune: ai opera de artă în mână, uită-te la ea și o apreciază; ce-ți pasă care e artistul? Din nefericire, noi nu facem aici opere de artă ci aplicațiuni tehnice, și din ele ni se cere să apreciem dacă creierul viitorului absolvent este capabil să elaboreze proiecte ingineresti. S'a mers până acolo încât un elev, constatat incapabil de a face un proiect, de către asistenți și profesor, a făcut somație prin portărei de a i se da să facă alt proiect, înainte de a face probele cerute că este în stare să facă un asemenea proiect!

Acestea sunt ideile care m'au condus de când sunt profesor în învățământul tehnic și dificultățile pe care le-am avut pentru a le putea aplica. Foștii elevi și superiorii lor au avut ocaziunea să fi apreciat în ce măsură au contribuit ele la menținerea reputațiunii tehnicei române.

Acum, câteva cuvinte despre activitatea mea în consiliile și comitetele școlii. Ca unul care dela etatea de 10 ani m'am condus singur în școlile prin care am trecut, am căpătat oarecare încredere în judecata mea proprie și în părerile mele scoase din experiența vieții. Din această cauză mă conduc foarte greu după părerile altora, mai ales când simt că sunt

interesate. De aceea, veți găsi în procesele verbale ale consiliilor și comisiunilor la care particip că cele mai multe opinii separate sunt ale mele. În chestiunea alegerii profesorilor nu am avut în vedere decât interesele învățământului tehnic superior. Nu am ezitat să spun celor cari au venit să-mi ceară votul pentru o catedră că nu face sau că cunosc alți candidați mai buni. Am luptat însă mult pentru achizițiunea unor elemente valoroase ca d-nii: *A. G. Ioachimescu, Constantin D. Bușilă, Gh. Em. Filipescu* și *A. Ioanovici*. În schimb am spus adevăruri crude pentru unii candidați la care le-am examinat lucrările prezentate. Am fost chiar dus, cu regretatul meu profesor *Grigore Cerkez* și cu d-l *Gh. Em. Filipescu*, în judecata penală [până la Curtea de Apel de către un candidat căruia i-am criticat lucrările prezentate.

În două rânduri colegii mi-au făcut cinstea de a mă alege Președinte al Secțiunii Construcțiunilor. Nu am putut ocupa mult timp această demnitate din cauză că ideile mele de severitate diferă foarte mult de ale majorității membrilor Consiliului acestei secțiuni.

Și acum, înainte de a încheia să-mi mai acordați încă câteva minute pentru a-mi manifesta cu această ocaziune sentimentele de recunoștință și de mulțumire.

Nu pot lăsa să treacă momentele actuale de mulțumire sufletească ce mi le-au procurat vorbitorii de azi, fără să aduc mai întâiu un prinos de recunoștință memoriei mamei mele, care cu mari greutăți, după moartea tatălui meu, a făcut tot ce i-a stat prin putință ca să-mi pot împlini dorința de a mă instrui și să pot absolvi o școală tehnică superioară pentru a deveni inginer. Îmi sunt și acum neuitate nopțile lungi în care îmi pregăteam lecțiile și examenele, sau făceam unele lucrări și în care nopți dânsa stătea lucrând alături de mine și îmi dădea din când în când câte un păhăruț cu vin sau o cafea, spre a mă întări.

Aduc aci expresiunea recunoștinței mele memoriei aceloră dintre profesorii mei, cari prin munca lor, prin conștiinciozitatea lor și prin știința lor au contribuit la cultura și educația mea profesională.

Nu pot uita azi pe foștii mei asistenți repauzați: *Traian Lalescu, Ștefan Mirea, Vintilă Evolceanu și Ion Popescu*, pentru concursul pe care mi l-au dat la îndeplinirea sarcinilor mele de profesor.

Trecând acum la cei în viață, gândul meu se îndreaptă cu deosebite sentimente de recunoștință către Majestatea Sa Regele Carol II, care cu ocaziunea acestei sărbătoriri a binevoit să-mi acorde Înalta distincțiune care mi-a fost înmănată azi. Vă rog să vă uniți cu mine ca în această școală, care îi poartă numele ca Înalt Protector, să strigăm: Trăiască Majestatea Sa Regele Carol II.

Mulțumesc d-lui Ministru *Franasovici* care a raportat Majestații Sale asupra vechei mele activități în serviciul Ministerului Lucrărilor Publice și ca profesor al fostei Școale Naționale de Poduri și Șosele ce depindea de acel minister, precum și pentru cuvintele ce mi le-a transmis prin d-l Secretar general *Traian Pârvu*. Îi mulțumesc și d-sale pentru sentimentele pe care și le-a exprimat ca fost elev al meu.

Exprim toată recunoștința mea d-lui Ministru *C. Angelescu* care, după cum am spus, în trei rânduri și-a exprimat încrederea în aptitudinile mele profesionale, punându-se barieră la plecarea mea din școală, și pentru încrederea pe care mi-a arătat-o numindu-mă în mai multe rânduri în Consiliul permanent al Instrucțiunii publice, pentru partea industrială. Îi mulțumesc pentru cuvintele pe care mi le-a transmis prin d-l Secretar general *C. Kirițescu*, precum și d-sale pentru cuvintele de laudă pe care mi le-a adresat din partea sa.

Exprim aci sentimentele mele de recunoștință Profesorului meu, d-l *D. Emmanuel*, dela prelegerile căruia am rămas cu cele mai plăcute amintiri, care s'a grăbit să mă felicite pentru această sărbătorire încă dela 10 Septemvrie și care nu a lipsit nici azi dela dânsa; precum și foștilor mei profesori în viață d-nii *C. M. Mironescu și O. Boian*; de asemenea d-lor: *Al. Davidescu și General G. Vălleanu*, cari au suplinat câțva timp pe *Anghel Saligny și Generalul Culcer*.

Mulțumesc d-lui Rector *N. Vasilescu Karpen* pentru concursul ce mi-a dat de a aplica principiile conducătoare în

chestiuni de profesorat. Deși de multe ori am avut și am încă diferențe de vederi cu d-sa, acestea se datoresc mai mult forțelor exterioare care ne solicită și la care eu pot rezista mai bine având un moment de inerție mai mare; diferențe fundamentale de idei între noi pentru dezvoltarea culturii naționale tehnice nu am putut constata. Îi mulțumesc pentru că s'a asociat la dorința foștilor mei elevi de a se face această sărbătorire precum și colegilor mei profesori, conferențieri și asistenți cari au aderat la dânsa. Îi mulțumesc pentru cuvintele pe care mi le-a adresat ca reprezentant al școalei și pentru volumul omagial pe care mi l-a înmănat. Aduc totdeodată mulțumirile mele autorilor articolelor din acest volum care au ținut să publice ceva din eforturile minții d-lor într'un număr din Buletinul Școalei purtând la început o imagine a mea.

Mulțumesc d-lor reprezentanți ai Instituțiilor tehnice prin care am funcționat odată, și cari au profitat de această ocaziune ca să ne vorbească din viața mea ca inginer funcționar al Statului și ca membru în diferite comisii și consilii și să-mi laude, cu oarecare exagerări, activitatea depusă de mine în serviciile publice.

Mulțumesc de asemenea d-lor reprezentanți ai Instituțiilor științifice și culturale pe la care funcționez încă și cărorora am căutat să le dau totdeauna tot sprijinul meu în măsura puterilor, mijloacelor și timpului disponibil. În special mulțumesc Academiei Române, care încă din 1919, pe baza activității mele în domeniul cultural, mi-a făcut distincția cinste de a mă număra printre membrii ei corespondenți.

O surpriză a fost pentru mine cuvântarea plină de căldură a d-lui *Mihail Manoilescu*, președintele Asociațiunii generale a Inginerilor. Mai întâiu eu nu fac parte din acea Asociațiune, întrucât dela înființarea ei am găsit că are scopuri paralele cu Societatea Politehnică, la care eram vechiu membru. Azi scopurile lor tind să se diferențieze. Apoi, după cum v'a declarat-o aci, d-sa mi-a fost un elev căruia în școală nu-i plăcea cum eram eu și ar fi voit să fiu cum voia d-sa. Îi mulțumesc că a venit aci să dea un exemplu elevilor că multe din cele ce li se par rele în școală nu sunt rele pentru viitoarea carieră

de inginer. De altfel, pe d-l *Manoilescu* l-am cunoscut de când era elev în clasa V liceală, când s'a prezentat la un concurs al «Gazetei Matematice», supravegheat de mine la Școala fiilor de militari din Iași. Căuta să deslege o problemă de aritmetică pe care o propusesem și pe care nu știa de unde să o ia. Mă întreabă atunci dacă nu este greșit enunțul și eu îi răspund că e bun. Il întreb însă de unde a dedus că ar fi enunțul greșit. Mi-a răspuns că o problemă bine enunțată este pe jumătate deslegată. Eu i-am spus atunci că am pus astfel problema ca să fie rezolvată în întregime, cum a și făcut în urmă. Azi venind în școală am citit în un ziar că pe d-l *Mihail Manoilescu* îl preocupă rezolvarea a trei probleme mari în calitatea de Președinte al Asociațiunii generale a Inginerilor privitoare la Invățământul tehnic, la Corpul tehnic și la titlul de inginer. Ii urez să rezolve în întregime aceste trei mari probleme.

Mulțumesc foștilor mei elevi cari au ținut ca și pe calea sărbătoririi de azi să-și manifeste recunoștința și simpatia față de eforturile pe care le-am făcut în această școală pentru învățământul tehnic și pentru educarea profesională. Le mulțumesc pentru simpatia pe care mi-o manifestă în diferite ocaziuni și pentru mulțumirea sufletească pe care mi-o procură când văd că fac lucrări mari și frumoase care contribuiesc la faima tehnicei noastre naționale.

Am rămas cu totul plăcut impresionat când mi s'a comunicat că actualii mei elevi s'au asociat la această sărbătorire și că un reprezentant al lor va vorbi azi. Eram obișnuit să aud la adresa mea și a ajutoarelor mele cuvinte aspre ca: șicanator, terorist, barbar, călău, etc. Acțiunea foștilor mei elevi de din afară să fi produs oare un reviriment și în interiorul școlii? În acest caz serbarea de azi, pe lângă caracterul ei de manifestare culturală ar rămâne și de o mare utilitate pentru învățământul tehnic superior la noi în țară, căci ar fi arătat actualilor elevi că monumentele pe care le vor ridica în practica lor inginerescă se vor așeza pe temelii științifice și tehnice căpătate aci în școală. De altfel nu pot nega că în fiecare an avem elevi cari ne fac o adevărată plăcere prin atențiunea pe care o dau la cursuri, prin modul serios în care își

pregătesc examenele, prin munca conștiincioasă și chiar plăcută cu care redactează și studiază proiectele, și al căror elevi unul dintre reprezentanții de frunte este și vorbitorul de azi. Vă mulțumesc pentru pergamentul pe care mi l-ați înmănat și pe care-l voi păstra ca o plăcută amintire.

Mulțumesc tuturor acelor cari ați venit să asistați la tă-mâierea care mi s'a făcut și la spovedania pe care v'am făcut-o. În special zăresc înaintea mea pe d-l General *Mihail Ionescu* sub ale cărui ordine am fost o bună parte din timpul războiului nostru pentru întregirea neamului și îi mulțumesc din inimă că a venit să ia parte la această sărbătorire.

Și acum termin făcând urarea ca învățământul nostru tehnic superior să propășească continuu și să strălucească fără eclipse.

INFLUENȚA TORSIUNII GRINZILOR ÎN CALCULUL PLANȘEELOR

de Ing. MIHAIL D. HANGAN

(Urmare)

STUDIUL GRINZEI PRINCIPALE SOLICITATĂ LA TORSIUNE

Momentele de încastrare ale unei plăci sau nervuri se transformă în momente de torsiune pentru nervura sau grinda pe care se reazimă; o placă sau o nervură continuă are același efect. Grinda de reazim este supusă la un moment de torsiune

$$- [M_{pa} - M_{(p-1)b}] = - M_{pa} [1 - \gamma'_{(p-1)}] = - \xi M_{pa} \quad (32)$$

unde momentele M_{pa} și $M_{(p-1)b}$ sunt legate prin relația (29) fiind momentele negative de pe reazimul nervurii sau plăcii continue.

Fie de-a-lungul unei grinzi principale o serie de nervuri secundare de caracteristice l, I, m ; fie de asemeni M, λ, J , caracteristicile grinzei principale la care momentul de torsiune M se aplică pe porțiunea de lungime λ .

Dacă în diferitele porțiuni ale grinzei principale, între nervuri, momentele de torsiune sunt $M_1, M_2, \dots, M_n$, legătura dintre aceste momente de torsiune și momentele de încastrare

parțială a nervurilor pe care de aci înainte, pentru a le distinge le vom însemna cu $\overline{M}$ va fi:

$$\begin{aligned} M_2 - M_1 &= \xi_1 \overline{M}_{1a} \\ M_3 - M_2 &= \xi_2 \overline{M}_{2a} \\ &\vdots \\ M_n - M_{(n-1)} &= \xi_{(n-1)} \overline{M}_{(n-1)a} \end{aligned} \quad (33)$$

Ecuția de continuitate a torsiunii grinzii principale, rezultă din egalitățile ce exprimă același unghi de înclinare a fibrei medii a nervurilor secundare $\overline{\vartheta}_{1a}$, $\overline{\vartheta}_{2a}$, ... $\overline{\vartheta}_{(n-1)a}$ și a torsiunii grinzii principale θ_1 , θ_2 , ... $\theta_{(n-1)}$ și se va obține din grupul (Fig. 13):

$$\begin{aligned} \theta_1 &= \theta_0 + \frac{\lambda_1 M_1}{G J_1} \\ \theta_2 &= \theta_1 + \frac{\lambda_2 M_2}{G J_2} \\ &\vdots \\ \theta_n &= \theta_{(n-1)} + \frac{\lambda_n M_n}{G J_n} \end{aligned} \quad \left| \quad \begin{aligned} \theta_1 &= \overline{\vartheta}_1 = \frac{l_1}{6EI_1} [2\overline{M}_{1a} + \overline{M}_{1b} + m_{1a}] \\ \theta_2 &= \overline{\vartheta}_2 = \frac{l_2}{6EI_2} [2\overline{M}_{2a} + \overline{M}_{2b} + m_{2a}] \\ &\vdots \\ \theta_{(n-1)} &= \overline{\vartheta}_{(n-1)} = \frac{l_{(n-1)}}{6EI_{(n-1)}} (2\overline{M}_{(n-1)a} + \overline{M}_{(n-1)b} + m_{(n-1)a}) \end{aligned} \right. \quad (35)$$

Pentru cazul unor încărcări simetrice și a unor încastrări simetrice, nervurile secundare având o singură deschidere, $\overline{M}_{1a} = \overline{M}_{1b}$, de asemeni $\overline{M}_{2a} = \overline{M}_{2b}$ etc.; de asemeni pentru cazul simplei rezemări la al doilea capăt al nervurii secundare, $\overline{M}_{1b} = 0$, $\overline{M}_{2b} = 0$, etc.

Între aceste limite, cari nu închid totuși absolut toate posibilitățile, se poate lua:

$$2\overline{M}_{1a} + \overline{M}_{1b} = 3\overline{\xi}_1 \overline{M}_{1a} \quad \text{unde} \quad \frac{2}{3} < \overline{\xi} < 1 \quad (36)$$

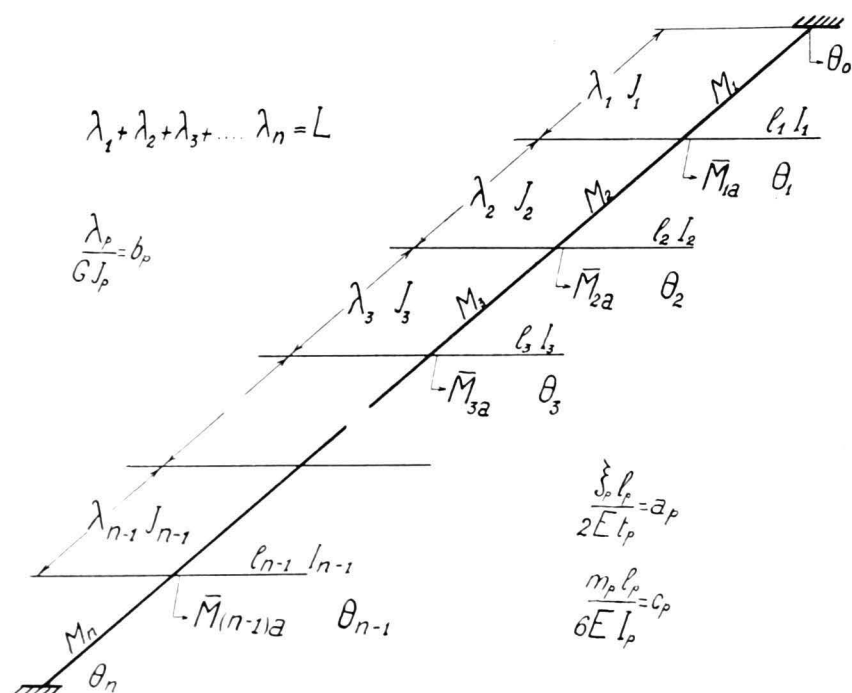


Fig. 13.

iar grupul de relații 34 ÷ 35 devine:

$$\begin{aligned}
 \theta_0 + \frac{\lambda_1 M_1}{GJ_1} &= \frac{\bar{\xi}_1 l_1}{2EI_1} \bar{M}_{1a} + \frac{m_1 l_1}{6EI_1} \\
 \frac{\bar{\xi}_1 l_1}{2EI_1} \bar{M}_{1a} + \frac{m_1 l_1}{6EI_1} + \frac{\lambda_2 M_2}{GJ_2} &= \frac{\bar{\xi}_2 l_2}{2EI_2} \bar{M}_{2a} + \frac{m_2 l_2}{6EI_2} \\
 &\vdots \\
 \frac{\bar{\xi}_{(n-1)} l_{(n-1)}}{2EI_1} \bar{M}_{(n-1)a} + \frac{m_{(n-1)} l_{(n-1)}}{6EI_{(n-1)}} + \frac{\lambda_n M_n}{GJ_a} &= \theta_n
 \end{aligned} \quad (37)$$

Acest grup de relații completat cu grupul (33) duce la o serie de ecuații în $M_1, M_2, \dots, M_n$, în cari dacă se notează

$$\bar{\xi}_1 / \zeta_1 = \xi_1, \quad \bar{\xi}_2 / \zeta_2 = \xi_2, \text{ etc.,}$$

se va avea:

$$\left. \begin{aligned} \theta_0 + \left(\frac{\xi_1 l_1}{2EI_1} + \frac{\lambda_1}{G J_1} \right) M_1 - \frac{\xi_1 l_1}{2EI_1} M_2 &= \frac{m_1 l_1}{6EI_1} \\ - \frac{\xi_1 l_1}{2EI_1} M_1 + \left[\frac{\xi_1 l_1}{2EI_1} + \frac{\xi_2 l_2}{2EI_2} + \frac{\lambda_2}{G J_2} \right] M_2 - \frac{\xi_2 l_2}{2EI_2} M_3 &= \\ \vdots & \\ - \frac{\xi_{(n-1)} l_{(n-1)}}{2EI_{(n-1)}} M_{(n-1)} + \left[\frac{\xi_{(n-1)} l_{(n-1)}}{2EI_{(n-1)}} + \frac{\lambda_n}{G J_n} \right] M_n &= \theta_n - \\ &- \frac{m_{(n-1)} l_{(n-1)}}{6EI_{(n-1)}} \end{aligned} \right\} (38)$$

Grupul (38) are drept ecuație generală relația:

$$\begin{aligned} - \frac{\xi_{(p-1)} l_{(p-1)}}{2EI_{(p-1)}} M_{(p-1)} + \left[\frac{\xi_{(p-1)} l_{(p-1)}}{2EI_{(p-1)}} + \frac{\xi_p l_p}{2EI_p} + \frac{\lambda_p}{G J_p} \right] M_p - \\ - \frac{\xi_p l_p}{2EI_p} M_{p+1} = \frac{m_p l_p}{6EI_p} - \frac{m_{(p-1)} l_{(p-1)}}{6EI_{(p-1)}} \end{aligned} \quad (39)$$

Din adunarea relațiilor grupului de ecuații (38) se obține relația:

$$\theta_0 + \frac{1}{G} \left[\frac{\lambda_1 M_1}{J_1} + \frac{\lambda_2 M_2}{J_2} + \dots + \frac{\lambda_n M_n}{J_n} \right] = \theta_n \quad (40)$$

care pentru cazul $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = \dots = \lambda_n$ și $J_1 = J_2 = J_3 = \dots = J_n$ devine:

$$\frac{\lambda}{J} \Sigma M = G (\theta_n - \theta_0)$$

sau pentru $\theta_0 = \theta_n$, devine $\Sigma M = 0$.

Grupul de relații (38) dă loc la o singură chestiune delicată, anume, determinarea lui ξ . Cum s'a arătat mai sus, pentru cazuri curențe în calcul, cum ar fi cazul că nervura secundară are o singură deschidere sau când s'ar căuta numai

momentul de încastrare și momentele de torsiune la deschiderea din capăt a nervurei secundare, determinarea lui ξ e ușoară, în formulele (32) și (36) luându-se pentru η și γ valorile din graficul din Fig. 11.

Mersul calculului e următorul: Pentru o valoare oarecare a lui K , fie $K=0$ sau una apropiată de cea la care ne așteptăm, se ia din graficul Fig. 11 η și γ ; cu aceste valori se calculează ξ ; apoi din tabela 2 se calculează k , iar cu grupul de relații (5) se calculează K . Cel mult două încercări sunt suficiente.

Chestiunea cere oarecare atenție atunci când se stabilește valoarea lui ξ pentru nervurile neîncărcate, când trebuie urmărită și direcția de transmitere a momentelor pentru a nu se lua eventual η' și γ' în loc de η și γ .

Fie de exemplu o nervură secundară de ordin p care nu e încărcată Fig. 14. Pentru a i se aplica relația din grupul (33), trebuie să exprimăm momentul de torsiune pe care îl introduce în grinda principală prin o relație de forma $\xi_p \bar{M}_{pa}$ unde $\xi \bar{M}_{pa} = \bar{M}_{pa} - \bar{M}_{(p-1)b}$.

Ecuația celor 4 momente scrisă pentru cele două deschideri consecutive (Fig. 14) va fi

$$\frac{l_{(p-1)}}{I_{(p-1)}} \bar{M}_{(p-1)a} + 2 \frac{l_{(p-1)}}{I_{(p-1)}} \bar{M}_{(p-1)b} + 2 \frac{l_p}{I_p} \bar{M}_{pa} + \frac{l_p}{I_p} \bar{M}_{pb} = 0$$

Ținând seama că momentul se transmite dela grinda principală spre dreapta și apoi spre stânga, cu ajutorul grupului de relații (29) se va avea

$$\frac{l_{(p-1)}}{I_{(p-1)}} (2 - \eta_{(p-1)}) \cdot \bar{M}_{(p-1)b} + \frac{l_p}{I_p} (2 - \eta'_p) \bar{M}_{pa} = 0$$

$$\bar{M}_{pa} - \bar{M}_{(p-1)b} = \left[1 + \frac{l_p}{l_{(p-1)}} \cdot \frac{I_{(p-1)}}{I_p} \frac{(2 - \eta_p)}{(2 - \eta_{p-1})} \right] = \xi_p \bar{M}_{pa}$$

Această relație merită o dezvoltare și o detaliere pe care o voi da cu altă ocazie, pentru moment limitându-ne numai la probleme la cari se poate face o deducere ușoară lui ξ sau se poate lua pentru ξ o valoare aproximativă.

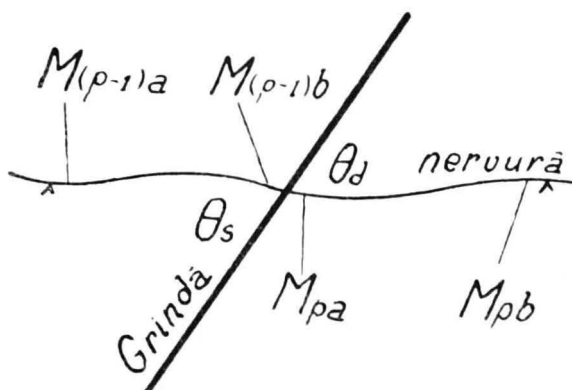


Fig. 14.

Țiu să precizez aici că drumul de rezolvare a diferitelor cazuri ce pot surveni e complicat; din teoria expusă trebuie deduse numai anumite norme și rezultate, astfel cum din teoria exactă a plăcilor se deduc anumite formule acoperitoare ce se utilizează în mod obișnuit în calcul. Pentru multe cazuri însă, cum am arătat mai sus se pot face rezolvări complete.

...

Problema pusă ca mai sus, sub forma ei cea mai generală, duce la un sistem destul de complicat de relații; problemele ce se întâlnesc în practică sunt în genere mai simple, se pot face simplificări și se pot deduce legi aplicabile ușor cazurilor frecvente.

Să notăm:

$$\begin{array}{lll}
 \frac{\xi_1 l_1}{2EI_1} = a_1 & \frac{i_1}{G J_1} = b_1 & \frac{m_1 l_1}{6EI_1} = c_1 \\
 \frac{\xi_2 l_2}{2EI_2} = a_2 & \frac{i_2}{G J_2} = b_2 & \frac{m_2 l_2}{6EI_2} = c_2 \\
 \vdots & \vdots & \vdots \\
 \frac{\xi_n l_n}{2EI_n} = a_n & \frac{i_n}{G J_n} = b_n & \frac{m_n l_n}{6EI_n} = c_n
 \end{array} \quad (4I)$$

Să admitem de asemeni că rotațiile în reazimile grinzii principale, θ_0 și θ_1 sunt funcții de momentele de torsiune, ceea ce e adevărat întotdeauna când e vorba de rezemarea grinzii principale pe stâlpi de beton armat. Fie acești stâlpi de înălțime h_0 și h_n , de momente de inerție I_0 și I_1 . Se va avea:

$$\theta_0 = \frac{k_0 h_0 M_1}{EI_0} = a_0 M_1 \quad \theta_n = \frac{k_n h_n M_n}{EI_n} = -a_n M_n \quad (42)$$

unde k_0 și k_n sunt funcție de natura încastrărilor acestor stâlpi, de înălțimea și eventual de continuitatea lor.

Cu aceste notații, grupul (38) devine:

$$\begin{aligned} (a_0 + a_1 + b_1) M_1 - a_1 M_2 &= c_1 \\ -a_1 M_1 + (a_1 + a_2 + b_2) M_2 - a_2 M_3 &= c_2 - c_1 \\ -a_2 M_2 + (a_2 + a_3 + b_3) M_3 - a_3 M_4 &= c_3 - c_2 \\ \vdots & \quad \quad \quad \vdots \\ -a_{(n-1)} M_{(n-1)} + (a_{(n-1)} + a_n + b_n) M_n &= -c_{(n-1)} \end{aligned} \quad (43)$$

Dacă se adună din grupul de mai sus câte 2, 3, 4 ecuații se obține:

$$\begin{aligned} (a_0 + a_1 + b_1) M_1 - a_1 M_2 &= c_1 \\ (a_0 + b_1) M_1 + (a_2 + b_2) M_2 - a_2 M_3 &= c_2 \\ (a_0 + b_1) M_1 + b_2 M_2 + (a_3 + b_3) M_3 - a_3 M_4 &= c_3 \\ (a_0 + b_1) M_1 + b_2 M_2 + b_3 M_3 + (a_4 + b_4) M_4 - a_4 M_5 &= c_4 \\ \vdots & \end{aligned} \quad (44)$$

Sub această formă se vede cum se trece dela o relație la cea următoare, fiecare din relațiile 44, exprimând de altfel

pentru câte un nod, egalitatea dintre torsiunea grinzii principale și unghiul de înclinare al fibrei medii a unei nervuri oarecare.

NERVURI SECUNDARE CU O SINGURĂ DESCHIDERE

În acest caz $\xi = 1$ dacă încărcarea e simetrică față de axul nervurei iar grinzile de rezemare alcătuite identic. Dacă la unul din capete nervurile sunt simplu rezemate, sau pot fi asimilate simplei rezemări, $\xi = 2/3$. Deasemeni oridecâte ori ξ are o valoare constantă, se va putea avea :

$$\begin{aligned} a_1 &= a_2 = a_3 = \dots a_n = a \\ b_1 &= b_2 = b_3 = \dots = b \end{aligned}$$

iar grupurile de relații (43) și (44) se pot pune sub una din formele:

$$\begin{aligned} (a_0 + a + b) M_1 - a M_2 &= c_1 \\ -a M_1 + (2a + b) M_2 - a M_3 &= c_2 - c_1 \\ -a M_2 + (2a + b) M_3 - a M_4 &= c_3 - c_2 \\ &\vdots \\ -a M_{(n-1)} + (a + b + a_n) M_n &= -c_{(n-1)} \end{aligned} \quad (45)$$

sau

$$\begin{aligned} (a_0 + a + b) M_1 - a M_2 &= c_1 \\ a_0 M_1 + b M_1 + (a + b) M_2 - a M_3 &= c_2 \\ a_0 M_1 + b (M_1 + M_2) + (a + b) M_3 - a M_4 &= c_3 \\ a_0 M_1 + b (M_1 + M_2 + M_3) + (a + b) M_4 - a M_5 &= c_4 \\ &\vdots \\ a_0 M_1 + b (M_1 + M_2 + \dots M_{(n-1)}) - a (M_n - M_{(n-1)}) &= c_{(n-1)} \\ a_0 M_1 + b (M_1 + M_2 + \dots M_n) + a_n M_n &= 0 \end{aligned} \quad (46)$$

Grupurile de relații $43 \div 44$ sau $45 \div 46$, la rezolvare se pot completa cu o relație mai simplă dedusă din relația 40, care e de altfel ultima relație a grupului 46.

Din cele de mai sus se vede că problema se rezolvă prin o relație de continuitate pe care o putem numi ecuația celor trei momente de torsiune, analoagă ecuației lui Clapeyron.

STUDIUL GRINDEI TORSIONATE DE CAPĂT, CU ANUMITE NUMERE DE CÂMPURI EGALE

GRINDA CU DOUĂ CÂMPURI.

În acest caz momentele de torsiune aduse de singura nervură secundară care reazimă pe grinda principală, se distribuie ca forțele tăetoare.

Dacă (Fig. 2) pe o grindă AB , în punctul depărtat de reazimul A cu $x = \xi L$, se aplică un moment de torsiune M_1 , în tronsoanele AM_1 și M_1B se vor avea momentele de torsiune:

$$(1 - \xi) M_1 \quad \text{și} \quad \xi M_1$$

rotirea punctului de aplicație al momentului M_1 fiind:

$$\theta_1 = \frac{x \cdot (L - x) \cdot M_1}{L \cdot GJ} \quad (47)$$

sau pentru $x = L/2$:

$$\theta_1 = k \cdot \frac{L \cdot M}{GJ} = \frac{1}{4} \cdot \frac{L \cdot M}{GJ}$$

GRINDA CU 3 CÂMPURI.

Se vor aplica deci două nervuri secundare.

Pentru cazul întâlnit în mod obișnuit în proiectare, la nervuri cu o singură deschidere,

$$\begin{aligned} \theta_0 = \theta_n = 0 \quad I_1 = I_2 = I_3 \dots = I \quad J_1 = J_2 = \dots = J \\ a_0 = a_n = 0 \quad a_1 = a_2 = a_3 \dots = a \quad b_1 = b_2 = \dots = b \end{aligned} \quad (48)$$

Se va avea grupul:

$$\begin{aligned}(a+b)M_1 - aM_2 &= c_1 \\ -aM_1 + (2a+b)M_2 - aM_3 &= c_2 - c_1 \\ -aM_2 + (a+b)M_3 &= -c_2\end{aligned}\quad (49)$$

care prin adunare dă

$$M_1 + M_2 + M_3 = 0$$

$$\text{Cazul I.} \quad c_1 = c_2 = c \neq 0$$

Grupul de ecuații devine:

$$\begin{aligned}(a+b)M_1 - aM_2 &= c \\ -aM_1 + (2a+b)M_2 - aM_3 &= 0 \\ M_1 + M_2 + M_3 &= 0\end{aligned}\quad (50)$$

Se vor avea momentele de torsiune:

$$M_1 = \frac{c}{a+b} M_2 = 0 \quad M_3 = -\frac{c}{(a+b)}$$

Momentele de încastrare ale nervurilor devin:

$$\overline{M}_1 = M_2 - M_1 = -\frac{c}{(a+b)} \quad \overline{M}_2 = M_3 - M_2 = -\frac{c}{(a+b)}$$

$$\text{Cazul II.} \quad c_1 \neq 0 \quad c_2 = 0$$

Grupul de ecuații extras pentru acest caz din grupul general de relații 46, va fi

$$\begin{aligned}(a+b)M_1 - aM_2 &= c \\ bM_1 + (a+b)M_2 - aM_3 &= 0 \quad \text{sau} \\ M_1 + M_2 + M_3 &= 0\end{aligned}\quad \begin{aligned}M_2 &= -M_1 \frac{a+b}{2a+b} \\ M_3 &= -M_1 \frac{a}{2a+b}\end{aligned}\quad (51)$$

Se obțin momentele de torsiune:

$$M_1 = \frac{2a + b}{(a + b)(3a + b)} c$$

$$M_2 = -\frac{a + b}{(a + b)(3a + b)} c$$

$$M_3 = -\frac{a}{(a + b)(3a + b)} c$$

și momentele de încastrare ale nervurilor:

$$\bar{M}_1 = M_2 - M_1 = -\frac{3a + 2b}{(a + b)(3a + b)} c = -\frac{3a + 2b}{2a + b} M_1$$

$$\bar{M}_2 = M_3 - M_2 = \frac{b}{(a + b)(3a + b)} c = \frac{b}{(2a + b)} M_1$$

Se observă un fapt important, nervura secundară 2, va fi solicitată la un moment pozitiv la reazim:

$$\bar{M}_2 = \frac{b}{2a + b} M_1$$

ceea ce justifică precauțiunile luate în acest scop de ingineri la proiectare. Dealtfel, din cele ce urmează, se va vedea că nu e vorba de un caz particular, la grinzile ce suportă un număr oricare de nervuri, când numai o parte din aceste nervuri sunt încărcate, la cele rămase fără sarcină, momentul de încastrare va fi pozitiv.

GRINDA CU 4 CÂMPURI.

Se sprijină pe grinda principală trei nervuri.

Grupul general de ecuații e:

$$\begin{aligned} (a_0 + a_1 + b_1) M_1 - a_2 M_2 &= c_1 \\ -a_1 M_1 + (a_1 + a_2 + b_2) M_2 - a_2 M_3 &= c_2 - c_1 \\ -a_2 M_2 + (a_2 + a_3 + b_3) M_3 - a_3 M_4 &= c_3 - c_2 \\ -a_3 M_3 + (a_3 + a_4 + b_4) M_4 &= -c_3 \end{aligned} \quad (52)$$

Pentru cazurile amintite când $\xi = \text{constant}$ se va avea:

$$\begin{aligned} \text{Cazul I. } a_1 = a_2 = a_3 = a & \quad b_1 = b_2 = b_3 = b \\ a_0 = a_4 = 0 & \quad c_1 = c_2 = c_3 = c \end{aligned}$$

Grupul de relații devine:

$$\begin{aligned} (a + b) M_1 - a M_2 &= c_1 \\ -a M_1 + (2a + b) M_2 - a M_3 &= 0 \\ -a M_2 + (2a + b) M_3 - a M_4 &= 0 \\ M_1 + M_2 + M_3 + M_4 &= 0 \end{aligned} \quad (53)$$

Se obține:

$$\begin{aligned} M_1 = \frac{3a + b}{a} M_2 = \frac{3a + b}{2a^2 + 4ab + b^2} c & \quad M_4 = -M_1 \\ M_2 = \frac{a}{3a + b} M_1 = \frac{a}{2a^2 + 4ab + b^2} c & \quad M_3 = -M_2 \end{aligned}$$

Momentele de încadrare ale nervurilor vor fi:

$$\begin{aligned} \bar{M}_1 = M_2 - M_1 &= -\frac{2a + b}{3a + b} M_1 = -\frac{2a + b}{2a^2 + 4ab + b^2} c \\ \bar{M}_2 = M_3 - M_2 &= -2 M_2 = -\frac{2a}{2a^2 + 4ab + b^2} c \\ \bar{M}_3 = M_4 - M_3 &= \bar{M}_1 \end{aligned}$$

Momentul de torsiune ce se transmite la reazime, raportat la momentul ce s'ar transmite în cazul când s'ar face abstracție de torsiunea grinzii principale, deci $b=0$, ar fi:

$$\varrho_4 = \frac{M_1 - M_4}{(\bar{M}_1 + \bar{M}_2 + \bar{M}_3)_{b=0}} = \frac{2}{3} \frac{3a^2 + ab}{2a^2 + 4ab + b^2}$$

Cazul II. Când se încarcă numai o nervură secundară laterală $c_1 \neq 0$, $c_2 = c_3 = 0$.

Calculule devenind complicate, nu voi da pentru cazurile ce urmează decât rezultatele:

$$\begin{array}{l}
 M_1 = \frac{2a^2 + 4ab + b^2}{(2a+b)(2a^2 + b^2 + 4ab)} c \\
 M_2 = -\frac{a^2 + 3ab + b^2}{(2a+b)(2a^2 + b^2 + 4ab)} c \\
 M_3 = -\frac{(a^2 + ab)}{(2a+b)(2a^2 + b^2 + 4ab)} c \\
 M_4 = -\frac{a^2}{(2a+b)(2a^2 + b^2 + 4ab)} c
 \end{array}
 \quad \left| \quad
 \begin{array}{l}
 \bar{M}_1 = -\frac{4a^2 + 2b^2 + 7ab}{(2a+b)(2a^2 + b^2 + 4ab)} c \\
 \bar{M}_2 = \frac{2ab + b^2}{(2a+b)(2a^2 + b^2 + 4ab)} c \\
 \bar{M}_3 = \frac{ab}{(2a+b)(2a^2 + b^2 + 4ab)} c
 \end{array}
 \right. \quad (54)$$

Cazul III. Grinda cu 4 câmpuri, încărcată fiind nervura mijlocie.

$$c_2 \neq 0 \quad c_1 = c_3 = 0$$

Se obțin momentele de torsiune:

$$\begin{array}{ll}
 M_1 = \frac{a}{2a^2 + 4ab + b^2} c & M_4 = -M_1 \\
 M_2 = \frac{a + b}{2a^2 + 4ab + b^2} c & M_3 = -M_2
 \end{array}$$

și momentele de încastrare:

$$\begin{array}{l}
 \bar{M}_1 = \frac{b}{2a^2 + 4ab + b^2} c \\
 \bar{M}_2 = -\frac{2(a + b)}{2a^2 + 4ab + b^2} c \\
 \bar{M}_3 = \frac{b}{2a^2 + 4ab + b^2} c
 \end{array}$$

GRINDA CU 5 CÂMPURI

Pentru grinda principală având 5 câmpuri, deci 4 nervuri secundare va trebui să rezolvăm sistemul de ecuații în două ipoteze și anume, când e încărcată prima nervură și când e încărcată cea de a doua. Cazul încărcării totale se obține prin suprapunere.

Cazul I. Incărcată e nervura laterală.

Ecuațiile devin:

$$\begin{aligned}
 (a + b) M_1 - aM_2 &= c \\
 -aM_1 + (2a + b) M_2 - aM_3 &= -c \\
 -aM_2 + (2a + b) M_3 - aM_4 &= 0 \\
 -aM_3 + (2a + b) M_4 - aM_5 &= 0 \\
 -aM_4 + (a + b) M_5 &= 0
 \end{aligned} \tag{55}$$

și se obțin momentele de torsiune și momentele de încas-trare:

$$\begin{aligned}
 M_1 &= \frac{4a^3 + 10a^2b + 6ab^2 + b^3}{(a^2 + 3ab + b^2)(5a^2 + 5ab + b^2)} c \\
 M_2 &= -\frac{a^3 + 6a^2b + 5ab^2 + b^3}{(a^2 + 3ab + b^2)(5a^2 + 5ab + b^2)} c \\
 M_3 &= -\frac{a(a^2 + 3ab + b^2)}{(a^2 + 3ab + b^2)(5a^2 + 5ab + b^2)} c \\
 M_4 &= -\frac{a^2(a + b)}{(a^2 + 3ab + b^2)(5a^2 + 5ab + b^2)} c \\
 M_5 &= -\frac{a^3}{(a^2 + 3ab + b^2)(5a^2 + 5ab + b^2)} c \\
 M_1 &= -\frac{5a^3 + 16ab^2 + 11ab^2 + 2b^3}{(a^2 + 3ab + b^2)(5a^2 + 5ab + b^2)} c \\
 M_2 &= \frac{3a^2b + 4ab^2 + b^3}{(a^2 + 3ab + b^2)(5a^2 + 5ab + b^2)} c \\
 M_3 &= \frac{2a^2b + ab^2}{(a^2 + 3ab + b^2)(5a^2 + 5ab + b^2)} c \\
 M_4 &= \frac{a^2b}{(a^2 + 3ab + b^2)(5a^2 + 5ab + b^2)} c
 \end{aligned}$$

Cazul II. Se încarcă a doua nervură secundară
Grupul de relații devine:

$$\begin{aligned}
 (a + b) M_1 - a M_2 &= 0 \\
 -a M_1 + (2a + b) M_2 - a M_3 &= c \\
 -a M_2 + (2a + b) M_3 - a M_4 &= -c \\
 -a M_3 + (2a + b) M_4 - a M_5 &= 0 \\
 -a M_4 + (a + b) M_5 &= 0
 \end{aligned} \tag{56}$$

și conduce la următoarele valori pentru momente:

$$\begin{aligned}
 M_1 &= \frac{a(a+b)(3a+b)}{(a^2+3ab+b^2)(5a^2+5ab+b^2)} c & \overline{M}_1 &= \frac{(3a+b)(a+b)b}{(a^2+3ab+b^2)(5a^2+5ab+b^2)} c \\
 M_2 &= \frac{(a+b)^2(3a+b)}{(a^2+3ab+b^2)(5a^2+5ab+b^2)} c & \overline{M}_2 &= -\frac{5a^3+14a^2b+10ab^2+2b^3}{(a^2+3ab+b^2)(5a^2+5ab+b^2)} c \\
 M_3 &= -\frac{(2a+b)(a^2+3ab+b^2)}{(a^2+3ab+b^2)(5a^2+5ab+b^2)} c & \overline{M}_3 &= \frac{(2a+b)(2a+b)b}{(a^2+3ab+b^2)(5a^2+5ab+b^2)} c \\
 M_4 &= -\frac{a(a+b)(2a+b)}{(a^2+3ab+b^2)(5a^2+5ab+b^2)} c & \overline{M}_4 &= \frac{a \cdot b(2a+b)}{(a^2+3ab+b^2)(5a^2+5ab+b^2)} c \\
 M_5 &= -\frac{a^2(2a+b)}{(a^2+3ab+b^2)(5a^2+5ab+b^2)} c
 \end{aligned}$$

Cazul III. Când se încarcă deopotrivă toate nervurile secundare se pot obține momentele prin suprapunere din cazurile precedente.

Se va avea:

$$\begin{aligned}
 M_1 = -M_5 &= \frac{2a+b}{(a^2+3ab+b^2)} c & \overline{M}_1 = \overline{M}_4 &= -\frac{a+b}{(a^2+3ab+b^2)} c \\
 M_2 = -M_4 &= \frac{a}{(a^2+3ab+b^2)} c & \overline{M}_2 = \overline{M}_3 &= -\frac{a}{(a^2+3ab+b^2)} c \\
 M_3 &= 0
 \end{aligned}$$

GRINDA CU 6 CÂMPURI

Nu voi studia aici decât cazul încărcării totale a panourilor când se obține:

$$M_1 = -M_6 = \frac{5a^2 + 5ab + b^2}{(2a^3 + 9a^2b + 6ab^2 + b^3)} c$$

$$M_1 = -M_5 = \frac{a(3a + b)}{(2a^3 + 9a^2b + 6ab^2 + b^3)} c$$

$$M_3 = -M_4 = \frac{a^2}{(2a^3 + 9a^2b + 6ab^2 + b^3)} c$$

și momentele de încastrare:

$$\overline{M}_1 = \overline{M}_5 = -\frac{2a^2 + 2ab + b^2}{(2a^3 + 9a^2b + 6ab^2 + b^3)} c$$

$$\overline{M}_2 = \overline{M}_4 = -\frac{2a^2 + ab}{(2a^3 + 9a^2b + 6ab^2 + b^3)} c$$

$$\overline{M}_3 = -\frac{2a^2}{(2a^3 + 9a^2b + 6ab^2 + b^3)} c.$$

Pentru o utilizare mai ușoară a valorilor obținute, momentele de torsiune în grinda principală și momentele de încastrare în nervuri s'au trecut în tabela 1. Valorile din tabele sunt valabile numai pentru cazurile la cari se poate lua $\xi = \text{constant}$, același pentru toate nervurile iar rotirile capetelor grinzei principale pot fi considerate nule $a_0 = a_n = 0$.

Tabela 1

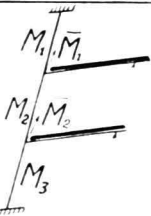
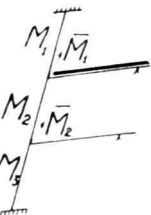
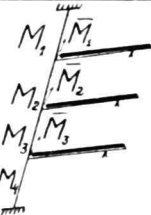
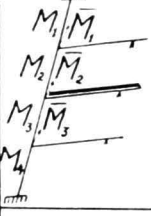
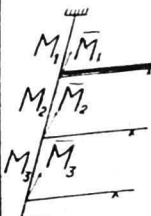
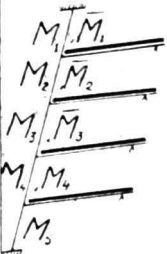
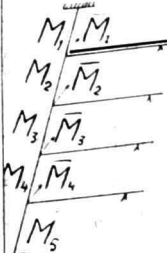
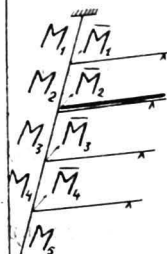
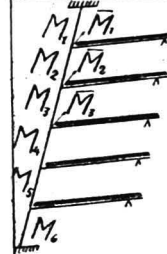
	Momente de torsiune in grinda principală	Momente de incastare
	$M_1 = -M_3 = -\frac{C}{a+b}$ $M_2 = 0$	$\bar{M}_1 = \bar{M}_2 = -\frac{C}{a+b}$
	$M_1 = \frac{2a+b}{(a+b)(3a+b)} C$ $M_2 = \frac{a+b}{(a+b)(3a+b)} C$ $M_3 = \frac{a}{(a+b)(3a+b)} C$	$\bar{M}_1 = -\frac{(3a+2b)}{(a+b)(3a+b)} C$ $\bar{M}_2 = \frac{b}{(a+b)(3a+b)} C$
	$M_1 = -M_4 = \frac{3a+b}{(2a+4ab+b^2)} C$ $M_2 = -M_3 = \frac{a}{2a+4ab+b^2} C$	$\bar{M}_1 = \bar{M}_3 = -\frac{2a+b}{2a^2+4ab+b^2} C$ $\bar{M}_2 = -\frac{2a}{2a^2+4ab+b^2} C$
	$M_1 = -M_4 = \frac{a}{2a^2+4ab+b^2} C$ $M_2 = -M_3 = \frac{a+b}{2a^2+4ab+b^2} C$	$\bar{M}_1 = \bar{M}_3 = \frac{b}{2a^2+4ab+b^2} C$ $\bar{M}_2 = -\frac{2(a+b)}{2a^2+4ab+b^2} C$
	$M_1 = -\frac{(3a^2+4ab+b^2)}{(2a^2+b^2+4ab)(2a+b)} C$ $M_2 = -\frac{(a^2+3ab+b^2)}{(2a^2+b^2+4ab)(2a+b)} C$ $M_3 = -\frac{(a^2+ab)}{(2a^2+b^2+4ab)(2a+b)} C$ $M_4 = -\frac{a^2}{(2a^2+b^2+4ab)(2a+b)} C$	$\bar{M}_1 = -\frac{(4a^2+2b^2+2ab)}{(2a^2+b^2+4ab)(2a+b)} C$ $\bar{M}_2 = \frac{(b^2+2ab)}{(2a^2+b^2+4ab)(2a+b)} C$ $\bar{M}_3 = \frac{ab}{(2a^2+b^2+4ab)(2a+b)} C$

Tabela 1 urmare

	Momente de torsiune în grinda principală	Momente de încadrare
	$M_1 = M_5 = \frac{2a+b}{a^2+3ab+b^2} C$ $M_2 = M_4 = -\frac{a}{a^2+3ab+b^2} C$ $M_3 = 0$	$\bar{M}_1 = -\frac{(a+b)}{a^2+3ab+b^2} C$ $\bar{M}_2 = \bar{M}_3 = -\frac{a}{a^2+3ab+b^2} C$ $\bar{M}_4 = -\frac{(a+b)}{a^2+3ab+b^2} C$
	$M_1 = -\frac{4a^3+10a^2b+6ab^2+2b^3}{5a^4+20a^3b+21a^2b^2+8ab^3+b^4} C$ $M_2 = -\frac{a^3+6a^2b+5ab^2+b^3}{5a^4+20a^3b+21a^2b^2+8ab^3+b^4} C$ $M_3 = -\frac{a(a^2+3ab+b^2)}{5a^4+20a^3b+21a^2b^2+8ab^3+b^4} C$ $M_4 = -\frac{a^2(a+b)}{5a^4+20a^3b+21a^2b^2+8ab^3+b^4} C$ $M_5 = -\frac{a^3}{5a^4+20a^3b+21a^2b^2+8ab^3+b^4} C$	$\bar{M}_1 = -\frac{5a^3+16a^2b+11ab^2+2b^3}{5a^4+20a^3b+21a^2b^2+8ab^3+b^4} C$ $\bar{M}_2 = -\frac{5a^2b+4ab^2+b^3}{5a^4+20a^3b+21a^2b^2+8ab^3+b^4} C$ $\bar{M}_3 = -\frac{2a^2b+ba^2}{5a^4+20a^3b+21a^2b^2+8ab^3+b^4} C$ $\bar{M}_4 = -\frac{a^2b}{5a^4+20a^3b+21a^2b^2+8ab^3+b^4} C$
	$M_1 = -\frac{a(a+b)(3a+b)}{(a^2+3ab+b^2)(5a^2+5ab+b^2)} C$ $M_2 = -\frac{(a+b)^2(3a+b)}{(a^2+3ab+b^2)(5a^2+5ab+b^2)} C$ $M_3 = -\frac{2a+b}{5a^2+5ab+b^2} C$ $M_4 = -\frac{a(a+b)(2a+b)}{(a^2+3ab+b^2)(5a^2+5ab+b^2)} C$ $M_5 = -\frac{a^2(2a+b)}{(a^2+3ab+b^2)(5a^2+5ab+b^2)} C$	$\bar{M}_1 = \frac{(3a+b)(a+b)b}{(a^2+3ab+b^2)(5a^2+5ab+b^2)} C$ $\bar{M}_2 = \frac{5a^3+14a^2b+10ab^2+2b^3}{(a^2+3ab+b^2)(5a^2+5ab+b^2)} C$ $\bar{M}_3 = \frac{b(2a+b)(2a+b)}{(a^2+3ab+b^2)(5a^2+5ab+b^2)} C$ $\bar{M}_4 = \frac{ab(2a+b)}{(a^2+3ab+b^2)(5a^2+5ab+b^2)} C$
	$M_1 = M_6 = \frac{5a^3+5ab+b^2}{2a^3+9a^2b+6ab^2+b^3} C$ $M_2 = M_5 = \frac{a(3a+b)}{2a^3+9a^2b+6ab^2+b^3} C$ $M_3 = M_4 = \frac{a^2}{2a^3+9a^2b+6ab^2+b^3} C$	$\bar{M}_1 = -\frac{2a^2+2ab+b^3}{2a^3+9a^2b+6ab^2+b^3} C$ $\bar{M}_2 = -\frac{2a^2+ab}{2a^3+9a^2b+6ab^2+b^3} C$ $\bar{M}_3 = -\frac{2a^2}{2a^3+9a^2b+6ab^2+b^3} C$

CALCULUL UNGHIULUI DE TORSIUNE LA ÎNTRETĂEREA GRINZEI PRINCIPALE CU NERVURA

Intre reazimul A și un nod oarecare de pe grinda principală, o secțiune a acestei grinzi se rotește de un unghi θ , unghi care e egal cu suma rotirilor pe diferitele tronsoane dintre reazim și nodul de ordin p . Dacă notăm cu ω rotirile date de un moment $M=1$ pe diferitele tronsoane din grinda principală, se va avea:

$$\theta_p = M_1 \omega_1 + M_2 \omega_2 + \dots + M_p \omega_p$$

Cunoscând din tablourile deduse momentele M , se va avea valoarea rotirei:

$$\theta_p = \sum_i^p \frac{M \cdot \lambda}{GJ} \quad (58)$$

Pentru a se putea face legătura dintre aceste rotiri, ușor de calculat și studiul făcut în prima parte a lucrării asupra nervurii secundare continui, trebuie ca acest unghi θ_p să fie exprimat în funcție de momentul de încastrare parțială a nervurii $\overline{M}_p$. În acest scop se vor exprima momentele de torsionare în funcție de $\overline{M}_p$ prin relații de forma:

$$M_1 = \varphi_{1p} \overline{M}_p \quad M_2 = \varphi_{2p} \overline{M}_p \dots \quad M_n = \varphi_{n \cdot p} \overline{M}_p$$

ceea ce de altfel s'a și făcut în tabelele 1 și 2 astfel că se obține:

$$\theta_p = \overline{M}_p \sum_i^p \frac{\varphi \cdot \lambda}{GJ} = \overline{M}_p \sum_i^p \frac{\varphi \cdot L}{n \cdot G \cdot J} \quad (59)$$

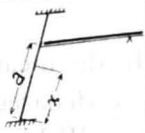
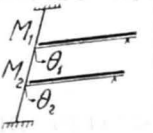
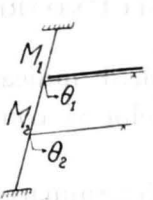
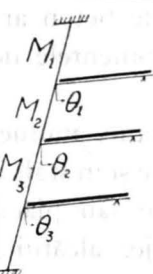
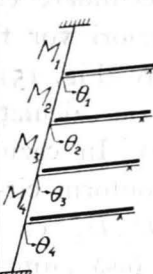
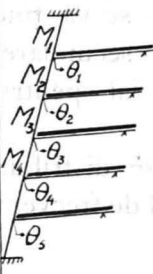
iar în cazul obișnuit când G și J se conservă pentru o aceeași grindă — p —, se va avea:

$$\theta_p = \frac{L \cdot \overline{M}_p}{n \cdot G \cdot J} \sum_i^p \varphi \quad (60)$$

Din compararea acestei formule cu formula (2) se deduce pentru nervurile $-p-$ și $-n-$:

$$k_p = \frac{1}{n} \sum_i^p \varphi \quad k_n = \frac{1}{n} \sum_i^n \varphi \quad (61)$$

Tabela 2

	Unghiul de torsiune în dreptul nervurilor	k
	$\theta_a = \frac{x(L-a)}{L} \frac{\bar{M}_1}{GJ} \quad \theta_{L/2} = \frac{1}{4} \frac{\bar{M}_1 L}{GJ}$	$k = \frac{1}{4} \quad x = a = L/2$
	$\theta_1 = \frac{1}{3} \frac{\bar{M}_1 L}{GJ}$	$k = \frac{1}{3}$
	$\theta_1 = \frac{1}{3} \frac{2a+b}{3a+2b} \frac{\bar{M} L}{GJ}$ $\theta_2 = \frac{1}{3} \frac{a}{b} \frac{\bar{M}_2 L}{GJ}$	$k_1 = \frac{1}{3} \frac{2a+b}{3a+b}$ $k_2 = \frac{1}{3} \frac{a}{b}$
	$\theta_1 = \frac{1}{4} \frac{(3a+b)}{(2a+b)} \frac{\bar{M} L}{GJ}$ $\theta_2 = \frac{1}{4} \frac{4a+b}{2a} \frac{\bar{M} L}{GJ}$ $\theta_3 = \theta_1$	$k_1 = \frac{1}{4} \frac{3a+b}{2a+b}$ $k_2 = \frac{1}{4} \frac{4a+b}{2a+b}$ $k_3 = \frac{1}{4} \frac{3a+b}{2a+b}$
	$\theta_1 = \frac{1}{5} \frac{2a+b}{a+b} \frac{\bar{M} L}{GJ}$ $\theta_2 = \frac{1}{5} \frac{3a+b}{a} \frac{\bar{M} L}{GJ}$ $\theta_3 = \theta_2 \quad \theta_4 = \theta_2$	$k_1 = \frac{1}{5} \frac{2a+b}{a+b}$ $k_2 = \frac{1}{5} \frac{3a+b}{a}$
	$\theta_1 = \frac{1}{6} \frac{5a^2+5ab+b^2}{2a^2+2ab+b^2} \frac{\bar{M}_1 L}{GJ}$ $\theta_2 = \frac{1}{6} \frac{8a^2+4ab+2b^2}{2a^2+ab} \frac{\bar{M}_2 L}{GJ}$ $\theta_3 = \frac{1}{6} \frac{9a^2+6ab+b^2}{2a^2} \frac{\bar{M}_3 L}{GJ}$	$k_1 = \frac{1}{6} \frac{5a^2+5ab+b^2}{2a^2+2ab+b^2}$ $k_2 = \frac{1}{6} \frac{8a^2+6ab+b^2}{2a^2+ab}$ $k_3 = \frac{1}{6} \frac{9a^2+6ab+b^2}{2a^2}$

Pentru diferitele moduri de alcătuiți a planșelor și pentru diferite moduri de încărcare s'au dedus în tabela (2) valorile lui k_1, k_2, k_3 , etc., în ipoteza că pentru toate nervurile, $\xi = \text{constant}$ e același.

Nu am alcătuit această tabelă în toate ipotezele de încărcare și pentru un număr de nervuri mai mare de 5 deoarece calculul devine laborios și rar întâlnit la proiectări. Tabloul e alcătuit pentru grinda de capăt.

MOMENTE ÎNCOVOIETOARE ÎN CADRE SAU STÂLPİ DE CONSTRUCȚIUNI, PROVENIND DIN NERVURILE SECUNDARE

Formulele deduse mai sus și drumul de calcul indicat poate avea multiple aplicațiuni în calculul planșelor și construcțiunilor.

Se pot utiliza astfel formulele deduse pentru determinarea momentelor încovoietoare în nervurile planșelor de beton armat sau metalice; se pot determina de asemeni momentele de torsiune în grinzile principale ale planșeurilor.

În cele ce urmează voi căuta a arăta o altă aplicație, anume, aceea de a determina momentele încovoietoare în cadre și în stâlpii construcțiunilor, provenind din nervurile secundare sau plăci.

Să admitem o construcție cu mai multe etaje, alcătuită din cadre transversale, pe cari reazimă nervuri secundare ce suportă plăcile. Stâlpii de margini ca și cei interiori vor fi acționați de momente normale pe planul acelor cadre (Fig. 15). circularele prevăd ca cel puțin stâlpii exteriori să fie calculați la aceste momente. (Vezi circulara germană 1932). În cazul schițat în figura 15, se vor calcula la momente conform circularei germane din 1932, stâlpii A, A_1, A_2, D, D_1, D_2 , etc., pentru unele cazuri și rândurile de stâlpi B și C , însă numai la momentele provenind din cadrele $ABCD$; nu se va ține seama de momentele provenind din nervurile secundare, momente ce pot avea valori importante, în special pentru cadrul de capăt.

Dacă acum nevoi constructive impun ca să se distribue cadrele principale în lungul construcțiunii, caz destul de frecvent

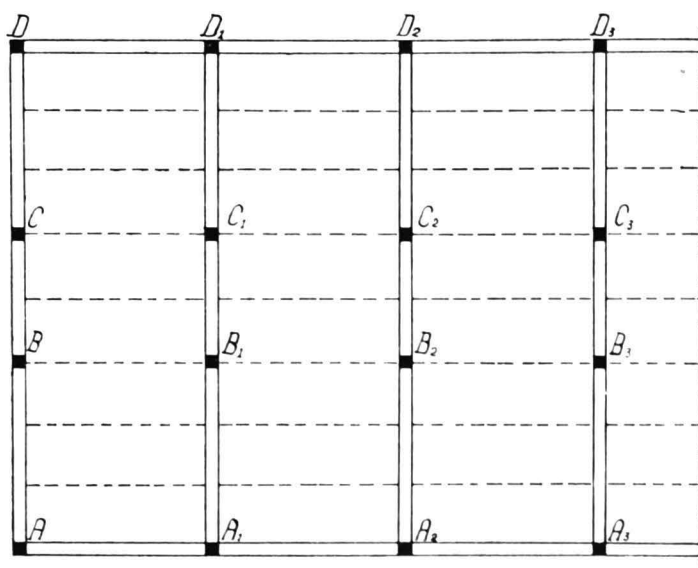


Fig. 15.

în practică când trebuiesc amenajate instalații longitudinale clădirilor, atunci transversal clădirilor nu se vor pune decât nervuri secundare (Fig. 16). Bazați pe preciziunile incomplete ale circularilor calculatorii neglijează adesea de a lua în considerație aceste momente și se pretează unui calcul îndepărtat de realitate. Astfel, foarte adesea la distribuții de grinzi ca în Fig. 16, se neglijează momentele ce provin din nervurile secundare în stâlpii laterali $\dots A_1, A_2, A_3, \dots D_1, D_2, D_3, \dots$ etc., calculându-se în primul loc stâlpii B, C , apoi A și D .

∴

Calculul făcut cu aceste simplificări sau dimensiuni reduse, deci o supraîncărcare la stâlpi și dau o supra dimensionare adesea neplăcută nervurii secundare, în special deschiderii marginale, la momentul de încastrare.

Fie un număr de nervuri secundare ce reazimă pe grinda principală de margină.

Momentul încovoietor ce revine stâlpului dela unul din panourile laterale va fi în acest caz egal cu momentul

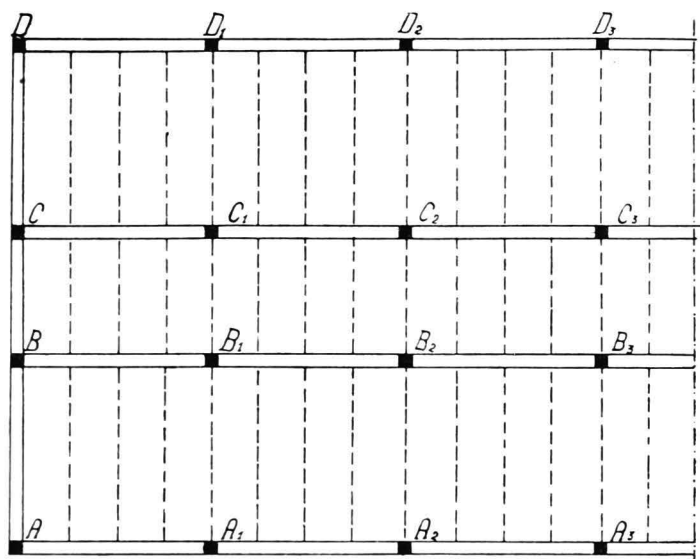


Fig. 16.

de torsiune al grinzii principale M_1 sau M_n , avându-se mereu:

$$M_1 - M_n = \bar{M}_1 + \bar{M}_2 + \dots + \bar{M}_{(n-1)} \quad (62)$$

Dacă se admite simetrie în distribuția nervurilor, pentru cazul unor încărcări totale în spiritul Prescripțiunilor Germane 1932 se va ține seama numai de deschiderea imediat alăturată nodului în care se caută momentul de încastrare. Fără a fi riguros exact acest calcul e satisfăcător proiectării și admitând $\xi = \text{constant}$ se va avea, conform valorilor stabilite în tabela 1

$$\begin{aligned} n=3 \quad M_1 &= \frac{c}{a+b} \quad \text{iar pentru } b=0 \quad M_1^0 = \frac{c}{a} \\ n=4 \quad M_1 &= \frac{3a+b}{2a^2+4ab+b^2} c \quad ,, \quad M_1^0 = \frac{3}{2} \frac{c}{a} \\ n=5 \quad M_1 &= \frac{2a+b}{a^2+3ab+b^2} c \quad ,, \quad M_1^0 = 2 \frac{c}{a} \\ n=6 \quad M_1 &= \frac{5a^2+5ab+b^2}{2a^3+9a^2b+6ab^2+b^3} c \quad ,, \quad M_1^0 = 2.5 \frac{c}{a} \end{aligned} \quad (63)$$

Raportul între momentul ce revine stâlpului când se ține seama de această torsiune sau când nu se ține seama de ea va fi $q_n = M_n / M_n^0$ pentru:

$$\begin{aligned} n=3 \quad q_3 &= \frac{a}{a+b} \\ n=4 \quad q_4 &= \frac{2}{3} \frac{a(3a+b)}{2a^2+4ab+b^2} \\ n=5 \quad q_5 &= \frac{1}{2} \frac{a(2a+b)}{a^2+3ab+b^2} \\ n=6 \quad q_6 &= \frac{2}{5} \frac{a(5a^2+1ab+b^2)}{2a^3+9a^2b+6ab^2+b^3} \end{aligned} \quad (64)$$

Se vede din formulele mai sus deduse întrucât momentele ce revin stâlpului sunt scăzute față de momentele ce ar reveni în cazul unei rigidități complete a grinzii principale în care caz s'ar avea $b=0$.

De altfel acest mod de a transmite stâlpilor momentele ce provin din nervurile secundare, e numai un metod aproximativ de calcul, calculul exact făcându-se cu ajutorul grupului fundamental de ecuații (45) sau (46) în care însă a_0 să aibă valoarea lui reală, funcție de elementele stâlpului de cadru.

OBSERVAȚII

1. Grinzile continui rigid legate cu stâlpii pot fi considerate ca un caz particular a modului general de calcul tratat în cele precedente.

Dacă un stâlp are înălțimea h_n , momentul de inerție J_n și la un capăt e articulat sau încastrat iar la celălalt capăt i se aplică un moment încovoiător M_n , o secțiune a acestui capăt de stâlp se va roti de unghiul θ_n dat de:

$$\theta_n = \frac{h_n M_n}{3 E J_n} \quad \text{sau} \quad \theta_n = \frac{h_n M_n}{4 E J_n} \quad (65)$$

valori ce înlocuiesc în calculele făcute valorile date de relația (2).

De altfel, studiul acestor grinzi continui pe reazime elastice de mult timp cunoscut, a făcut și în ultimul timp obiectul multor studii speciale și se știe că nu e riguros exact decât pentru anumite cazuri de simetrie în deschideri și încărcări, când se pot neglija efectele împingerilor orizontale din picioarele stâlpilor.

2. Grinzile continui obișnuite se rezolvă prin ecuația celor 3 momente iar o grindă continue pe n deschideri cere rezolvarea a unui sistem de $(n-1)$ ecuații, numărul ecuațiilor fiind egal cu al reazimelor intermediare; dacă se ține seama de încastrările deschiderilor marginale, e nevoie de un sistem de $(n+1)$ relațiuni.

Pentru grinzile continui pe reazime elastice e nevoie de $(2n+1)$ relații când se ține seama de încastrările deschiderilor laterale și de $(2n-1)$ relații dacă s'ar face abstracție de aceste încastrări.

Dacă însă în loc de a se lua ca necunoscute momentele de încastrare s'ar lua unghiurile de înclinare pe reazime a fibrei medii, s'ar reduce și aici numărul de ecuații necesare sistemului, ca la grinzi continui obișnuite adică conform cazului considerat la $(n-1)$ sau $(n+1)$.

În acest caz însă, pentru fiecare deschidere a nervurii, după ce s'ar cunoaște $\bar{\sigma}_{na}$ și $\bar{\sigma}_{nb}$, ar trebui rezolvat un sistem simplu de două ecuații cu două necunoscute, dând pe M_{na} și M_{nb} în funcție de $\bar{\sigma}_{na}$ și $\bar{\sigma}_{nb}$.

3. Voi căuta cu altă ocazie a da tablouri de calcul simplificate, pentru cazuri simple, curent întâlnite la proiectoare.

LITERATURĂ CONSULTATĂ

Filipescu « Statica și rezistența ». Saliger « Der Eisenbeton » Jacobsen « Torsionsmomente bei Balkenbrücken » Beton und Eisen Heft 15, 1936. A Fruchthändler « Berechnung von Eisenbeton platten unter teilweisen Einspannung » Beton und Eisen 1921. M. Ritter « Der Kontinierliche Balken auf elastisch drehbaren Stützen » Schweizerische Bauzeitung 1911. Guidi « Trave solide coi piedritti ».

După comunicarea lucrării au mai apărut: Scherenziss « Berücksichtigung der räumlichen Tragwirkung von Eisenbeton Konstruktionen » Beton und Eisen Heft 7 1936. Prof. Dr M. Ritter « La poutre continue sur appuis compressibles ».

CALCULUL FUNDAȚIILOR DE BETON ARMAT ALE STÂLPILOR IZOLAȚI *)

de Ing. D. STAN și Ing. A. TAUBER

(Urmare)

II. SECȚIUNEA STÂLPULUI ȘI FUNDAȚIA, DREPTUNGHIALARE

Fie a_0 și a_1 laturile stâlpului, b_0 și b_1 laturile fundației (fig. 15).

Luând momentul presiunilor de pe trapezul $ABA'B'$ în raport cu AB , avem:

$$\begin{aligned} M_0 &= p \left[\frac{a_0 + b_0}{2} \cdot \frac{b_1 - a_1}{2} \right] \cdot \left[\frac{a_0 + 2b_0}{3(a_0 + b_0)} \cdot \frac{b_1 - a_1}{2} \right] = \\ &= \frac{1}{24} p (b_1 - a_1)^2 (a_0 + 2b_0) \end{aligned} \quad (49)$$

Făcând înlocuirile:

$$p = \frac{P}{b_0 b_1}, \quad \frac{a_0}{b_0} = \gamma_0, \quad \frac{a_1}{b_1} = \gamma_1 \quad (50)$$

avem:

$$\left. \begin{aligned} M_0 &= \frac{1}{24} P b_1 (1 - \gamma_1)^2 (2 + \gamma_0) \\ \text{Și analog: } M_1 &= \frac{1}{24} P b_0 (1 - \gamma_0)^2 (2 + \gamma_1) \end{aligned} \right\} \quad (51)$$

*) Buletinul Societății Politecnice Nr. 9, Septembrie 1936.

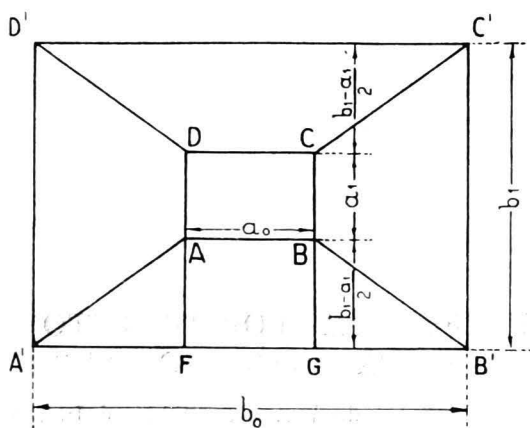


Fig. 15.

Dacă dreptunghiurile $ABCD$ și $A'B'C'D'$ sunt asemenea, atunci:

$$\frac{a_0}{b_0} = \frac{a_1}{b_1} = \gamma_0 = \gamma_1 = \gamma \quad (52)$$

și:

$$\left. \begin{aligned} M_0 &= \frac{I}{24} P b_1 (1 - \gamma)^2 (2 + \gamma) \\ M_1 &= \frac{I}{24} P b_0 (1 - \gamma)^2 (2 + \gamma) \end{aligned} \right\} \quad (53)$$

sau ținând seamă de relația (21):

$$\boxed{M_0 = \frac{P b_1}{m}} \quad \boxed{M_1 = \frac{P b_0}{m}} \quad (54)$$

Insemnând cu M_{01} , M_{02} , M_{03} (respectiv M_{11} , M_{12} , M_{13}) momentele presiunilor de pe cele 3 fâșii în cari am descompus triunghiul AFA' (BGB'), în raport cu AF (BG), (fig. 16), avem:

$$M_{01} = \int \frac{1}{2} p y^2 dx \quad (55)$$

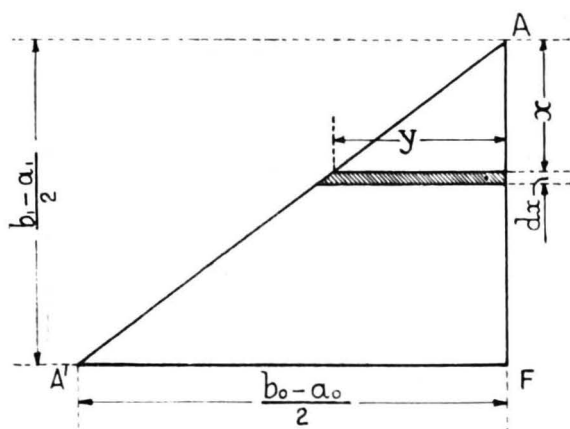


Fig. 16.

Din fig. 16 rezultă:

$$\frac{x}{y} = \frac{(b_1 - a_1)/2}{(b_0 - a_0)/2} = \frac{b_1(1 - \gamma_1)}{b_0(1 - \gamma_0)}$$

$$\therefore dx = \frac{b_1(1 - \gamma_1)}{b_0(1 - \gamma_0)} dy$$

Deci:

$$\begin{aligned} M_{01} &= \int_0^{\frac{b_0 - a_0}{6}} \frac{1}{2} p \frac{b_1(1 - \gamma_1)}{b_0(1 - \gamma_0)} \cdot y^2 dy = \\ &= \frac{1}{1296} p b_1 b_0^2 (1 - \gamma_1) (1 - \gamma_0)^2 \end{aligned}$$

Sau făcând înlocuirea: $P = p b_0 b_1$, avem:

$$\left. \begin{aligned} M_{01} &= \frac{1}{1296} P b_0 (1 - \gamma_0)^2 (1 - \gamma_1) \\ \text{Și analog: } M_{02} &= \frac{7}{1296} P b_0 (1 - \gamma_0)^2 (1 - \gamma_1) \\ M_{03} &= \frac{19}{1296} P b_0 (1 - \gamma_0)^2 (1 - \gamma_1) \end{aligned} \right\} \quad (56)$$

Expresiile lui M_{11} , M_{12} , M_{13} , se obțin schimbând în relațiile de mai sus indicii 0 și 1 între ei:

$$\left. \begin{aligned} M_{11} &= \frac{1}{1296} Pb_1 (1 - \gamma_1)^2 (1 - \gamma_0) \\ M_{12} &= \frac{7}{1296} Pb_1 (1 - \gamma_1)^2 (1 - \gamma_0) \\ M_{13} &= \frac{19}{1296} Pb_1 (1 - \gamma_1)^2 (1 - \gamma_0) \end{aligned} \right\} \quad (57)$$

În cazul particular, când:

$$\frac{a_0}{b_0} = \frac{a_1}{b_1} = \gamma$$

avem:

$$\left. \begin{aligned} M_{01} &= \frac{1}{1296} Pb_0 (1 - \gamma)^3 \\ M_{02} &= \frac{7}{1296} Pb_0 (1 - \gamma)^3 \\ M_{03} &= \frac{19}{1296} Pb_0 (1 - \gamma)^3 \end{aligned} \right\} \quad (58)$$

Sau cu notațiile din relațiile (29):

$$\boxed{M_{01} = \frac{Pb_0}{m_1}} \quad \boxed{M_{02} = \frac{Pb_0}{m_2}} \quad \boxed{M_{03} = \frac{Pb_0}{m_3}} \quad (59)$$

Așa dar, dacă reușim a dimensiona fundația, astfel ca laturile să fie proporționale cu ale stâlpului (dimensiunile

aceștia fiind în genere impuse și de considerații de arhitectură), atunci avem:

$$\left. \begin{aligned} M_0 &= \frac{Pb_1}{m} & M_1 &= \frac{Pb_0}{m} \\ M_{01} &= \frac{Pb_0}{m_1} & M_{02} &= \frac{Pb_0}{m_2} & M_{03} &= \frac{Pb_0}{m_3} \\ M_{11} &= \frac{Pb_1}{m_1} & M_{12} &= \frac{Pb_1}{m_2} & M_{13} &= \frac{Pb_1}{m_3} \end{aligned} \right\} \quad (60)$$

Coeficienții m , m_1 , m_2 , m_3 se găsesc în Tabela 1.

Pentru cazul $\gamma_0 \neq \gamma_1$, am construit o abacă, cu ajutorul căreia să se poată ușura calculul lui M_0 și M_1 .

Punând în (51):

$$\frac{(1 - \gamma_1)^2 (2 + \gamma_0)}{24} = \mu_0 \qquad \frac{(1 - \gamma_0)^2 (2 + \gamma_1)}{24} = \mu_1 \quad (61)$$

avem:

$$M_0 = \mu_0 Pb_1 \qquad M_1 = \mu_1 Pb_0 \quad (62)$$

(Spre deosebire de cazul fundațiilor pătrate ale stâlpilor pătrați — vezi (21) — am pus expresia momentelor sub această formă, pentru ușurința construcției abacei).

Este evident că nu avem nevoie să construim decât abaca lui μ_0 , deoarece μ_1 poate fi calculat cu ajutorul aceleiași abace, dacă schimbăm γ_0 cu γ_1 și invers.

Observând din expresia de mai sus că pentru $\gamma_1 = \text{constant}$, μ_0 variază liniar și limitând variația rapoartelor γ_0 și γ_1 între 0,10 și 0,40 ca și la fundațiile pătrate (vezi pag. 707), construcția abacei rezultă imediat. Această abacă dă pe μ_0 în abscise, în funcție de γ_0 și γ_1 .

Pentru calculul momentelor M_{01} , M_{02} , M_{03} (respectiv M_{11} , M_{12} , M_{13}) este suficient a construi o abacă pentru

coeficientul μ_{03} . În adevăr, să punem valorile momentelor din relația (56) sub forma:

$$\left. \begin{aligned} M_{01} &= Pb_0 \mu_{01} \\ M_{02} &= Pb_0 \mu_{02} \\ M_{03} &= Pb_0 \mu_{03} \end{aligned} \right\} \quad (63)$$

în care:

$$\left. \begin{aligned} \mu_{01} &= \frac{1}{1296} (1 - \gamma_0)^2 (1 - \gamma_1) \\ \mu_{02} &= \frac{7}{1296} (1 - \gamma_0)^2 (1 - \gamma_1) \\ \mu_{03} &= \frac{19}{1296} (1 - \gamma_0)^2 (1 - \gamma_1) \end{aligned} \right\} \quad (64)$$

Se observă imediat că:

$$\mu_{01} = \frac{1}{19} \mu_{03} \quad \text{și} \quad \mu_{02} = \frac{1}{2,7} \mu_{03}$$

Pentru construcția abacei, se pune expresia lui μ_{03} (64) sub forma:

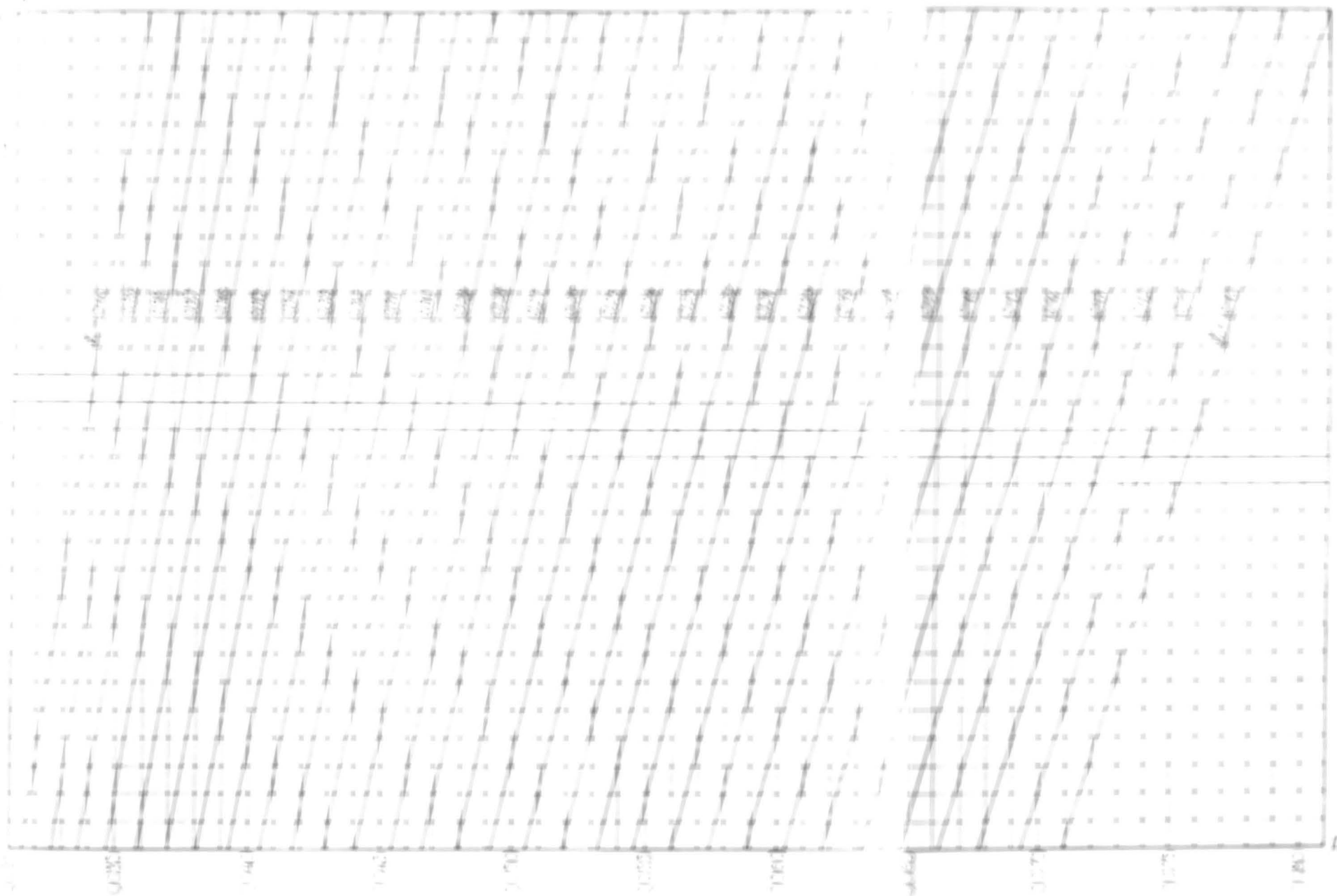
$$\mu_{03} = \frac{1}{68,21} (1 - \gamma_0)^2 (1 - \gamma_1)$$

și se observă că pentru $\gamma_0 = \text{constant}$, μ_{03} variază liniar,

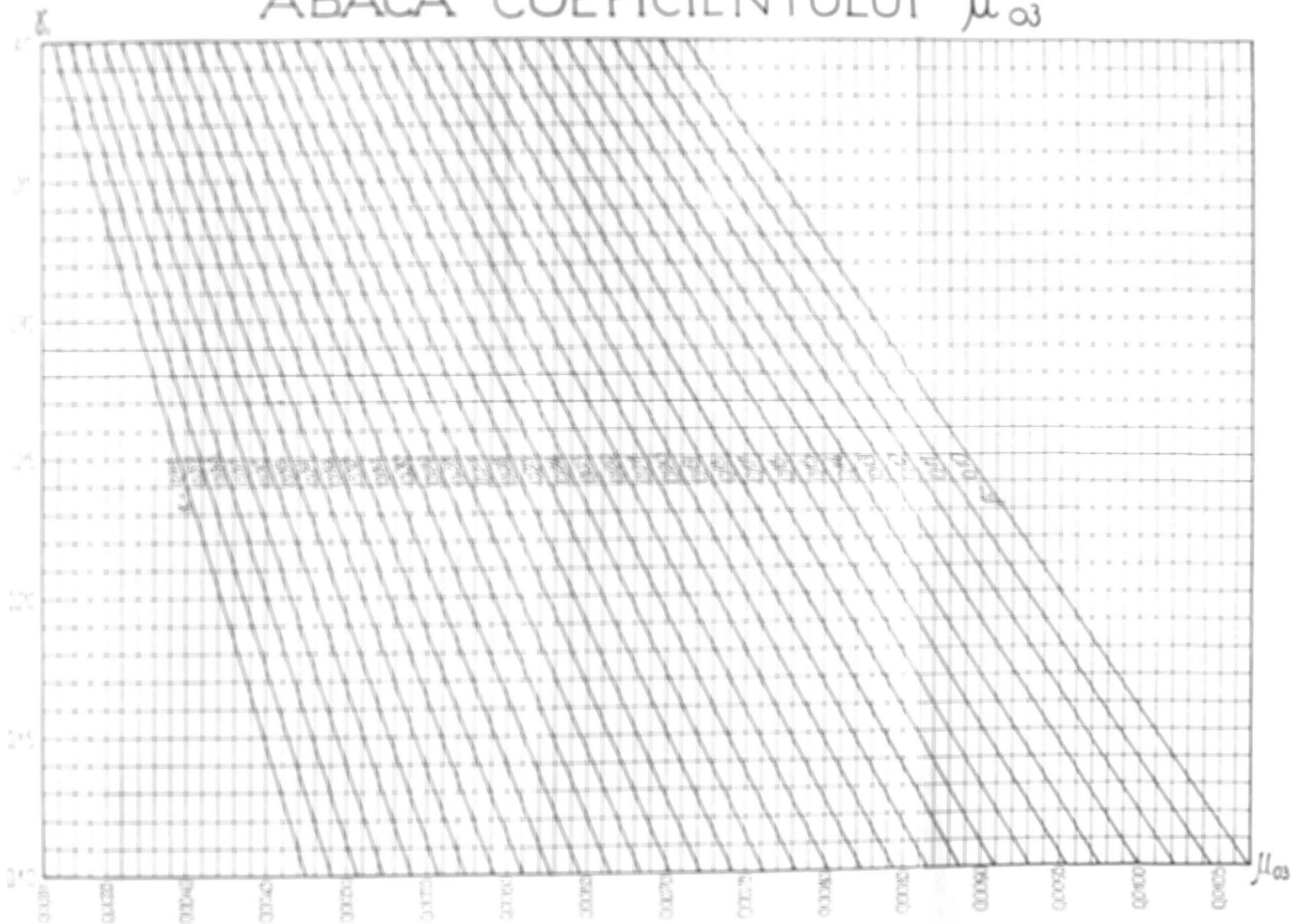
Intrarea în abacă se face prin γ_1 cetit pe axa ordonatelor și se găsește ca și mai sus μ_{03} pe axa absciselor.

Odată calculate momentele, calcularea elementelor H , h , Ω_{f0} , Ω_{f1} , Ω_{f01} , Ω_{f02} , Ω_{f03} ; Ω_{f11} , Ω_{f12} , Ω_{f13} (fig. 17), se va face direct, pe aceleași baze ca și la calculul fundațiilor pătrate.

ABACA COEFICIENTULUI μ_0



ABACA COEFICIENTULUI $\mu_{\alpha 3}$



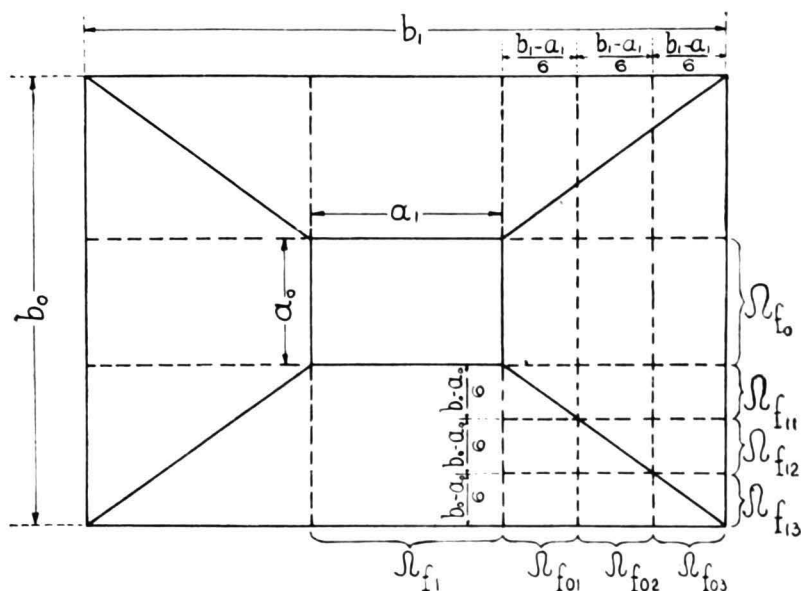


Fig. 17.

În cazul particular: $\gamma_0 = \gamma_1 = \gamma$ calculul elementelor de mai sus se poate ușura întocmindu-se tabele.

Calculul înălțimii H

Luând $\mathfrak{N}_b = 0,040 \text{ t/cm}^2$, $\mathfrak{N}_l = 1,2 \text{ t/cm}^2$ și utilizând tabelele Löser, avem:

$$H_0 = 12,99 \sqrt{\frac{M_0}{a_0}} = 12,99 \sqrt{\frac{Pb_1}{ma_0}} = 12,99 \sqrt{\frac{I}{m\gamma}} \cdot \sqrt{\frac{b_1}{b_0}} \cdot \sqrt{P}$$

Însă:

$$12,99 \sqrt{\frac{I}{m\gamma}} = k_1 \text{ (vezi relația 23)}$$

Deci:

$$H_0 = k_1 \sqrt{P} \sqrt{\frac{b_1}{b_0}} \quad (65)$$

Analog găsim pentru H_1 :

$$H_1 = k_1 \sqrt[3]{P} \sqrt[3]{\frac{b_0}{b_1}} \quad (66)$$

Presupunem pentru fixarea ideilor că $b_1 > b_0$; rezultă atunci:

$$H_0 > H_1$$

Deoarece în practică luăm $H_0 = H_1$, rezultă că rezistența betonului în secțiunea H_1 va fi $< 0,040 \text{ t/cm}^2$. Avem:

$$\begin{aligned} H_1 = H_0 = k_1 \sqrt[3]{\frac{b_1}{b_0}} \sqrt[3]{P} &= k'_1 \sqrt[3]{\frac{b_0}{b_1}} \sqrt[3]{P} \\ \therefore k'_1 &= \frac{b_1}{b_0} k_1 \end{aligned} \quad (67)$$

Rezistența betonului va fi aceea care corespunde coeficientului $12,99 \frac{b_1}{b_0}$ din tabelele Löser, col. 4.

Punând:

$$\frac{b_1}{b_0} = \delta \quad (68)$$

avem:

$$\boxed{H_0 = H_1 = H = k_1 \sqrt[3]{P} \sqrt[3]{\delta}} \quad (69)$$

(coeficientul k_1 se găsește în tabela 2, col. 2).

Calculul armăturilor Ω_{f0}

Avem de asemenea (vezi tabela Löser):

$$\Omega_{f0} = \frac{a_0 H_0}{180} = \frac{a_0 k_1 \sqrt[3]{P} \sqrt[3]{\delta}}{180} = \frac{\gamma b_0 k_1 \sqrt[3]{P} \sqrt[3]{\delta}}{180} = b_0 \sqrt[3]{P} \frac{\gamma k_1}{180} \sqrt[3]{\delta}$$

Insă:

$$\frac{\gamma k_1}{180} = \frac{1}{c} \quad (\text{vezi relația 25})$$

Deci:

$$\boxed{\Omega_{f0} = \frac{b_0 \sqrt{P}}{c} \sqrt{\delta}} \quad (70)$$

(coeficientul c se găsește în Tabela 2, col. 4).

Calculul înălțimii h

Punând condiția ca h_{03} , respectiv h_{13} să fie calculate tot la rezistențele $\mathfrak{R}_b/\mathfrak{R}_f = 0,040/1,2 \text{ t/cm}^2$, avem:

$$\begin{aligned} h_{03} &= k'_2 H = k'_2 \cdot k_1 \sqrt{P} \sqrt{\delta} = 12,99 \sqrt{\frac{M_{03}}{b_1 (1-\gamma)/6}} = \\ &= 12,99 \sqrt{\frac{19}{216}} \cdot \sqrt{P \frac{b_0}{b_1} \cdot (1-\gamma)} \end{aligned}$$

Insă: $k_1 k_2 = 3,853 (1-\gamma)$. (Vezi relația 32).

Deci:

$$k'_2 k_1 \sqrt{\delta} = 12,99 \sqrt{\frac{10}{216}} \cdot \frac{k_1 k_2}{3,853} \cdot \frac{1}{\sqrt{\delta}}$$

$$\therefore k'_2 = \frac{k_2}{\delta}$$

Deci:

$$h_{03} = \frac{k_2 H}{\delta}$$

Avem de asemenea:

$$\begin{aligned} h_{13} &= k_2'' H = k_2'' k_1 \sqrt{\bar{P}} \sqrt{\bar{\delta}} = 12,99 \sqrt{\frac{M_{13}}{b_0(1-\gamma)/6}} = \\ &= 12,99 \sqrt{\frac{19}{216}} \sqrt{P \frac{b_1}{b_0}} (1-\gamma) \\ \therefore k_1 k_2'' &= 12,99 \sqrt{\frac{19}{216}} (1-\gamma) \end{aligned}$$

Ținând seamă că:

$$1-\gamma = \frac{k_1 k_2}{3,853}$$

rezultă:

$$k_2'' = k_2$$

și deci:

$$h_{13} = k_2 H$$

Deci:

$$h_{13} > h_{03}$$

Practic luăm:

$$h_{13} = h_{03} = h = k_2 H \quad (72)$$

(k_2 din Tabela 2, col. 3).

Calculul armăturilor Ω_{f1}

Avem:

$$\Omega_{f1} = \frac{a_1 H}{k_4}$$

(k_4 fiind coeficientul din col. 6, tabelele Löser, corespunzător coeficientului $\frac{b_1}{b_0}$ 12,99 = 12,99 δ din col. 4).

$$\therefore \Omega_{f1} = \frac{a_1 k_1 \sqrt{\bar{P}} \sqrt{\bar{\delta}}}{k_4} = \frac{\gamma b_1 k_1 \sqrt{\bar{P}} \sqrt{\bar{\delta}}}{k_4} = \frac{b_1 \sqrt{\bar{P}}}{c'} \sqrt{\bar{\delta}} \quad (73)$$

unde:

$$c' = \frac{k_4}{\gamma k_1}$$

Impărțind membru cu membru relațiile (73) și (70), se găsește:

$$\frac{\Omega_{f1}}{\Omega_{f0}} = \frac{b_1 \sqrt{P}}{c'} \sqrt{\delta} = \frac{b_0 \sqrt{P}}{c} \sqrt{\delta} = \frac{b_1}{b_0} \cdot \frac{c}{c'} = \delta \frac{c}{c'}$$

Și punând:

$$\delta \frac{c}{c'} = \varepsilon \quad (74)$$

avem:

$$\boxed{\Omega_{f1} = \varepsilon \Omega_{f0}} \quad (75)$$

Din relația (74), deducem:

$$\varepsilon = \delta \frac{c}{c'} = \delta \frac{180}{k_1} \quad (76)$$

Vom admite în mod practic, că variația lui $\frac{b_1}{b_0} = \delta$ poate fi limitată între 1 și 2:

$$1 \leq \delta \leq 2$$

Pentru aceste valori ale lui δ , am calculat valorile coeficientului ε în Tabela 3.

Calculul armăturilor Ω_{f13}

Avem, după Löser :

$$\begin{aligned} \Omega_{f13} &= \left[\frac{b_0 (1 - \gamma)}{6} k_2 H \right] : 180 = \frac{b_0 (1 - \gamma)}{1080} k_1 k_2 \sqrt{P} \sqrt{\delta} = \\ &= \frac{b_0 (1 - \gamma)}{1080} \cdot 3,853 (1 - \gamma) \cdot \sqrt{P} \sqrt{\delta} \\ \therefore \Omega_{f13} &= \frac{3,853 (1 - \gamma)^2}{1080} b_0 \sqrt{P} \sqrt{\delta} \end{aligned}$$

însă

$$\frac{1080}{3,853 (1 - \gamma)^2} = c_3, \text{ vezi relația (34) și } b_0 \sqrt{\delta} = \frac{b_1}{\sqrt{\delta}}$$

Deci:

$$\boxed{\Omega_{f13} = \frac{b_1 \sqrt{P}}{c_3} \cdot \frac{1}{\sqrt{\delta}}} \quad (77)$$

Calculul armăturilor Ω_{f12} și Ω_{f11}

Se observă că momentul de încastrare M_{12} scade față de M_{13} , iar h_{12} crește față de $h = h_{13}$. Rezistența în beton va fi deci $< 0,040 \text{ t/cm}^2$.

Avem:

$$h_{12} = \frac{2k_2 + 1}{3} H \quad M_{12} = \frac{7 Pb_1 (1 - \gamma)^3}{1296}$$

$$\therefore \frac{2k_2 + 1}{3} k_1 \sqrt{P} \sqrt{\delta} = x_2 \sqrt{\frac{7 Pb_1 (1 - \gamma)^3}{1296} : \frac{b_0 (1 - \gamma)}{6}}$$

Simplificând și ținând seamă că avem: $k_1 k_2 = 3,853 (1 - \gamma)$, rezultă:

$$\frac{2k_2 + 1}{3} \cdot k_1 = x_2 \sqrt{\frac{7}{216} (1 - \gamma)^2}$$

$$\therefore x_2 = \frac{1}{3} \sqrt{\frac{216}{7}} 3,853 \frac{2k_2 + 1}{k_2} = 7,13 \frac{2k_2 + 1}{k_2}$$

Acestei valori a lui x_2 , îi corespunde coeficientul k_4 din tabelele Löser, col. 6, astfel încât:

$$\Omega_{f12} = \frac{\frac{b_0 (1 - \gamma)}{6} \cdot \frac{2k_2 + 1}{3} k_1 \sqrt{P} \sqrt{\delta}}{k_4} = \frac{b_0 \sqrt{P}}{c_2} \sqrt{\delta}$$

și ținând seamă că:

$$b_0 \sqrt[3]{\delta} = \frac{b_1}{\sqrt[3]{\delta}}$$

avem:

$$\Omega_{f12} = \frac{b_1 \sqrt[3]{P}}{c_2} \cdot \frac{1}{\sqrt[3]{\delta}} \quad (78)$$

coeficientul c_2 îl luăm din Tabela 2, col. 6.

În mod analog se găsește:

$$\Omega_{f11} = \frac{b_1 \sqrt[3]{P}}{c_1} \cdot \frac{1}{\sqrt[3]{\delta}} \quad (79)$$

coeficientul c_1 fiind acela înscris în col. 5 din Tabela 2.

De altfel formulele (77), (78) și (79) se pot deduce și direct respectiv din formulele (35), (36) și (38) dela fundațiile pătrate, dacă se observă că fâșiile la care ne referim acum, au respectiv aceleași brațe de pârghie, ceea ce se schimbă fiind numai lățimea și încărcarea lor.

Calculul armăturilor Ω_{f03}

h fiind determinat pentru fâșia 1_3 cu rezistențele $\mathfrak{R}_b = 0,040$ t/cm^2 și $\mathfrak{R}_f = 1,2$ t/cm^2 , la fâșia 0_3 rezistența betonului va fi $< 0,040$ t/cm^2 .

$$h_{03} = h = k_2 H; \quad M_{03} = \frac{19}{1296} P b_0 (1 - \gamma)^3$$

Deci:

$$k_2 k_1 \sqrt[3]{P \sqrt[3]{\delta}} = x_3 \sqrt[3]{\frac{19}{1296} P b_0 (1 - \gamma)^3 \cdot \frac{b_1 (1 - \gamma)}{6}}$$

$$\therefore x_3 = 12,99 \delta$$

Acestei valori îi corespunde coeficientul k_4 din col. 6, tablele Löser (vezi și relația 73), astfel încât:

$$\Omega_{f03} = \frac{\frac{b_1(1-\gamma)}{6} \cdot k_2 k_1 \sqrt{P} \sqrt{\delta}}{k_4}$$

$$\therefore \Omega_{f03} = \frac{b_1 \sqrt{P}}{c'_3} \sqrt{\delta} \quad (80)$$

unde:

$$c'_3 = \frac{6 k_4}{k_1 k_2 (1-\gamma)}$$

Impărțind membru cu membru relațiile (80) și (77), avem:

$$\frac{\Omega_{f03}}{\Omega_{f13}} = \frac{b_1 \sqrt{P}}{c'_3} \sqrt{\delta} : \frac{b_1 \sqrt{P}}{c_3} \cdot \frac{1}{\sqrt{\delta}} = \frac{c_3 \delta}{c'_3}$$

Însă:

$$\frac{c_3}{c'_3} = \frac{1080}{3,853 (1-\gamma)^2} : \frac{6 k_4}{k_1 k_2 (1-\gamma)} = \frac{1080}{3,853 (1-\gamma)^2} \cdot \frac{3,835 (1-\gamma)^2}{6 k_4}$$

$$= \frac{180}{k_4}$$

Deci:

$$\delta \frac{c_3}{c'_3} = \varepsilon \quad (\text{vezi relația 76})$$

Deci:

$$\Omega_{f03} = \varepsilon \Omega_{f13} \quad (81)$$

Calculul armăturilor Ω_{f02}

$$h_{02} = \frac{2 k_0 + 1}{3} H = \frac{2 k_2 + 1}{3} k_1 \sqrt{P} \sqrt{\delta}$$

$$M_{02} = \frac{1}{1296} P b_0 (1-\gamma)^3$$

$$\therefore \frac{2 k_2 + 1}{3} k_1 \sqrt{P} \sqrt{\delta} = x \sqrt{\frac{7}{1296} P b_0 (1-\gamma)^3 : \frac{b_1 (1-\gamma)}{6}}$$

$$\therefore x = \frac{3,853}{3} \sqrt{\frac{216}{7}} \cdot \frac{2 k_2 + 1}{k_2} \delta = 7,13 \frac{2 k_2 + 1}{k_2} \delta$$

Însă:

$$7,13 \frac{2 k_2 + 1}{k_2} = x_2 \quad (\text{vezi pag. 712})$$

Deci:

$$x = \delta x_2$$

Acestei valori a lui x îi corespunde un coeficient k'_1 (ta-
belele Löser, col. 6), astfel încât:

$$\Omega_{f02} = \frac{\frac{b_1 (1 - \gamma')}{6} \cdot \frac{2 k_2 + 1}{3} k_1 \sqrt{P} \delta}{k'_1}$$

sau:

$$\Omega_{f02} = \frac{b_1 \sqrt{P} \delta}{c'_2} \quad (82)$$

unde:

$$c'_2 = \frac{18 k'_1}{(1 - \gamma') k_1 (2 k_2 + 1)} \quad (83)$$

Analog cu cele stabilite pentru Ω_{f03} să căutăm a exprima
armătura Ω_{f02} în funcție de Ω_{f12} .

Împărțind membru cu membru relațiile (83) și (78), rezultă:

$$\frac{\Omega_{f02}}{\Omega_{f12}} = \frac{b_1 \sqrt{P} \delta}{c'_2} : \frac{b_1 \sqrt{P}}{c_2 \sqrt{\delta}} = \delta \frac{c_2}{c'_2} \quad (84)$$

Însă:

$$\frac{c_2}{c'_2} = \frac{k_4}{k'_4}$$

$$\boxed{\frac{\Omega_{f02}}{\Omega_{f12}} = \delta \frac{k_4}{k'_4} = \varepsilon_2}$$

Calculând valorile raportului ε_2 , când δ variază între 1,00
și 2,00 se găsesc valori care sunt cu maximum 2% mai mari
decât valorile corespunzătoare ale lui ε .

Așa dar, putem lua $\varepsilon_2 = \varepsilon$, fără a avea diferențe la armături.

Calculul armăturilor Ω_{f01}

În mod analog avem:

$$\Omega_{f01} = \varepsilon_1 \Omega_{f11}$$

în care:

$$\varepsilon_1 = \frac{\Omega_{f01}}{\Omega_{f11}} = \delta \frac{k_4}{k'_4}$$

Având însă în vedere că secțiunile armăturilor Ω_{f11} sunt în general mici, putem lua $\varepsilon_1 = 1$ și deci:

$$\Omega_{f01} = \Omega_{f11}$$

Recapitulând rezultatele găsite, formulele pentru calcularea fundațiilor dreptunghiulare la cari $\gamma_0 = \gamma_1 = \gamma$, sunt următoarele:

$$\begin{aligned} H &= k_1 \sqrt[3]{P} \sqrt{\delta} \\ h &= k_2 H \end{aligned}$$

$$\Omega_{f0} = \frac{b_0 \sqrt[3]{P}}{c} \sqrt{\delta} \qquad \Omega_{f1} = \varepsilon \Omega_{f0}$$

$$\Omega_{f01} = \Omega_{f11} \qquad \Omega_{f11} = \frac{b_1 \sqrt[3]{P}}{c_1} \frac{1}{\sqrt{\delta}}$$

$$\Omega_{f02} = \varepsilon \Omega_{f12} \qquad \Omega_{f02} = \frac{b_1 \sqrt[3]{P}}{c_2} \frac{1}{\sqrt{\delta}}$$

$$\Omega_{f03} = \varepsilon \Omega_{f13} \qquad \Omega_{f13} = \frac{b_1 \sqrt[3]{P}}{c_3} \frac{1}{\sqrt{\delta}}$$

Coeficienții $k_1, k_2, c, c_1, c_2, c_3$ se iau din Tabela 2 (pag. 714). Coeficientul ε se ia din Tabela 3.

TABELA 3

$$\Omega_{f1} = \varepsilon \Omega_{f0}$$

$$\Omega_{f02} = \varepsilon \Omega_{f12}$$

$$\Omega_{f03} = \varepsilon \Omega_{f13}$$

δ	ε	δ	ε
1,05	0,95	1,55	0,62
1,10	0,90	1,60	0,60
1,15	0,86	1,65	0,58
1,20	0,82	1,70	0,56
1,25	0,78	1,75	0,54
1,30	0,75	1,80	0,53
1,35	0,72	1,85	0,51
1,40	0,69	1,90	0,50
1,45	0,67	1,95	0,49
1,50	0,64	2,00	0,47

Calculul alunecărilor

În cazul general $\gamma_0 \neq \gamma_1$, se va calcula alunecarea dela caz la caz, prevăzând fiare ridicate acolo unde rezistențele admisibile sunt întrecute.

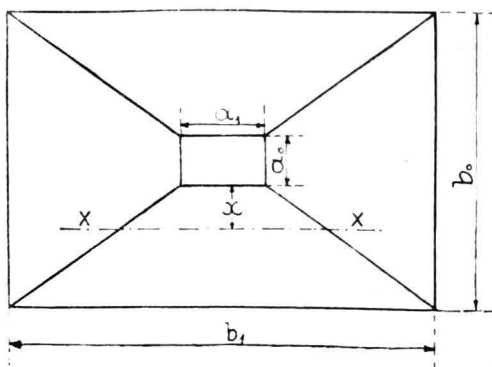


Fig. 18.

În cazul particular $\gamma_0 = \gamma_1 = \gamma$, însemnând cu Q_x forța tăietoare în secțiunea $X-X$ la distanța x de fața stâlpului (fig. 18), avem:

$$Q_x = \frac{P}{4} \left[1 - \frac{1}{b_0 b_1} (a_1 + \frac{2 b_1}{b_0} x) (a_0 + 2 x) \right] \quad (87)$$

La încastrare: ($x = 0$).

$$Q_0 = \frac{P}{4} (1 - \frac{a_0 a_1}{b_0 b_1}) = \frac{P}{4} (1 - \gamma^2) \quad (88)$$

Rezistența la alunecare la încastrare pe latura a_1 este:

$$\tau_1 = \frac{Q - \Delta Q}{a_1 z}$$

în care:

$$\Delta Q = \frac{M_1 \operatorname{tg} \alpha_1}{H}$$

sau:

$$\tau_1 = \frac{Q}{a_1 z} \left[1 - \frac{\Delta Q}{Q} \right] \quad (89)$$

Prin înlocuiri succesive, se găsește:

$$\frac{Q}{a_1 z} = \frac{\frac{P}{4} (1 - \gamma^2)}{a_1 \cdot 0,889 k_1 \sqrt{P} \sqrt{\delta}} = \frac{\sqrt{P}}{a_1} \cdot \frac{1 - \gamma^2}{3,556 k_1 \sqrt{\delta}}$$

și înlocuind P prin: $\mathfrak{K}_{bi} \cdot a_0 a_1$

$$\frac{Q}{a_1 z} = \sqrt{\frac{\mathfrak{K}_{bi} a_0}{a_1}} \cdot \frac{1 - \gamma^2}{3,556 k_1 \sqrt{\delta}} = \frac{\sqrt{\mathfrak{K}_{bi}}}{\delta} \cdot \frac{1 - \gamma^2}{3,556 k_1}$$

De asemenea: (fig. 19)

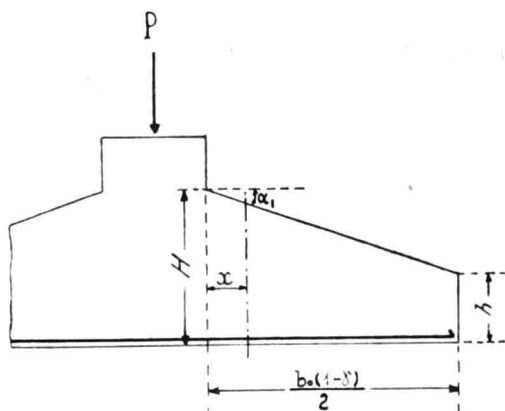


Fig. 19.

$$\Delta Q = \frac{M_1 \operatorname{tg} \alpha_1}{H} = \frac{P b_0 (1 - \gamma)^2 (2 + \gamma)}{24} \cdot \frac{2 H (1 - k_2)}{b_0 (1 - \gamma)} \cdot \frac{1}{H} =$$

$$\frac{P}{12} (1 - \gamma) (2 + \gamma) (1 - k_2)$$

$$\therefore \frac{\Delta Q}{Q} = \frac{1}{3} \cdot \frac{(2 + \gamma) (1 - k_2)}{1 + \gamma}$$

Deci:

$$\tilde{\sigma}_1 = \frac{\sqrt{\mathcal{K}_{bi}}}{\delta} \cdot \frac{1 - \gamma^2}{3,556 k_1} \left[1 - \frac{1}{3} \cdot \frac{2 + \gamma}{1 + \gamma} (1 - k_2) \right]$$

Însă din relația (46), avem:

$$\sqrt{\mathcal{K}_{bi}} \frac{1 - \gamma^2}{3,556 k_1} \left[1 - \frac{1}{3} \cdot \frac{2 + \gamma}{1 + \gamma} (1 - k_2) \right] = \tilde{\sigma}$$

$$\therefore \tilde{\sigma}_1 = \frac{\tilde{\sigma}}{\delta}$$

Valorile lui $\tilde{\sigma}$ se găsesc înscrise în tabloul dela pag. 718. Deoarece $\delta > 1$, rezultă:

$$\tilde{\sigma}_1 < \tilde{\sigma}$$

Vom ridica armături când $0,22 < \gamma < 0,32$ dacă $\frac{\sigma}{\delta} > 6,00$ kg/cm² iar în cazul când $3 \text{ kg/cm}^2 < p < 4 \text{ kg/cm}^2$, vom prevedea armături pentru preluarea alunecării, dacă

$$0,22 < \gamma < 0,37 \quad \text{și} \quad \frac{\sigma}{\delta} > 6 \text{ kg/cm}^2.$$

Trecând la calculul lui σ_0 , avem:

$$\sigma_0 = \frac{Q - \Delta Q}{a_0 z} = \frac{Q}{a_0 z} \left[1 - \frac{\Delta Q}{Q} \right]$$

$$\frac{Q}{a_0 z} = \frac{\frac{P}{4} (1 - \gamma^2)}{a_0 0,889 k_1 \sqrt{P} \sqrt{\delta}} = \frac{\sqrt{P}}{a_0} \frac{1 - \gamma^2}{3,556 k_1 \sqrt{\delta}}$$

Însă:

$$\frac{\sqrt{P}}{a_0} = \sqrt{\frac{\mathfrak{K}_{bi} a_0 a_1}{a_0^2}} = \sqrt{\frac{\mathfrak{K}_{bi} a_1}{a_0}} = \sqrt{\delta \mathfrak{K}_{bi}}$$

Deci:

$$\frac{Q}{a_0 z} = \sqrt{\delta} \sqrt{\mathfrak{K}_{bi}} \frac{1 - \gamma^2}{3,556 k_1 \sqrt{\delta}} = \sqrt{\mathfrak{K}_{bi}} \frac{1 - \gamma^2}{3,556 k_1}$$

$$\begin{aligned} \Delta Q &= \frac{M_0 \operatorname{tg} a_0}{H} = \frac{P b_1 (1 - \gamma)^2 (2 + \gamma)}{24} \cdot \frac{2 H (1 - k_2)}{b_1 (1 - \gamma)} \cdot \frac{1}{H} \\ &= \frac{P}{12} (1 - \gamma) (2 + \gamma) (1 - k_2) \end{aligned}$$

$$\therefore \frac{\Delta Q}{Q} = \frac{1}{3} \frac{(2 + \gamma) (1 - k_2)}{1 + \gamma}$$

Deci:

$$\sigma_0 = \sqrt{\mathfrak{K}_{bi}} \frac{1 - \gamma^2}{3,556 k_1} \left(1 - \frac{1}{3} \frac{(2 + \gamma) (1 - k_2)}{1 + \gamma} \right)$$

adică conform relației (46), $\sigma_0 = \sigma$ și recădem în cazul fundațiilor pătrate.

EXEMPLE DE CALCUL

În cele ce urmează dăm câteva exemple de calcul cu ajutorul formulelor stabilite precum și comparativ calculul acestorași fundații după normele curente.

1. STÂLPUL ȘI FUNDAȚIA PĂTRATĂ

$$P = 80 \text{ t.} \quad p = 2 \text{ kg/cm}^2 \quad \mathfrak{N}_b \text{ stâlp} = 40 \text{ kg/cm}^2 \\ \varphi = 0,8\%$$

$$a = \sqrt{\frac{80}{0,040 \cdot 1,12}} = 42,2 \sim 42 \text{ cm.}$$

$$b = \sqrt{\frac{80}{0,002}} = 200 \text{ cm.}$$

Metoda propusă
(fig. 20)

$$\gamma = a/b = 42/200 = 0,21$$

$$H = 6,80 \sqrt{80} = 60,8 \sim 61 \text{ cm.} \\ D = 65 \text{ cm.}$$

$$k = 0,45 \cdot 61 = 27,4 \sim 28 \text{ cm.} \\ d = 32 \text{ cm.}$$

$$\Omega_f = \frac{200 \sqrt{80}}{126} = 14,20 \text{ cm}^2 \text{ } 7\emptyset 16$$

$$\Omega_{f1} = \frac{200 \sqrt{80}}{17100} = 0,10 \text{ cm}^2 \text{ } 1\emptyset 6$$

$$\Omega_{f2} = \frac{200 \sqrt{80}}{1830} = 0,98 \text{ cm}^2 \text{ } 4\emptyset 6$$

Metoda curentă
(fig. 21)

$$M = \frac{1}{8} \cdot 0,002 \cdot 200 (200 - 42)^2 = 1248,2 \text{ tcm.}$$

pentru $\mathfrak{N}_b/\mathfrak{N}_f = 0,040/1,2 \text{ t/cm}^2$,
avem:

$$H = 12,99 \sqrt{\frac{1248,2}{200}} = 32,5 \sim 33 \text{ cm.} \\ D = 37 \text{ cm.} \\ d = 18 \text{ cm.}$$

$$\Omega_f = 0,938 \frac{1248,2}{33} = 35,5 \text{ cm}^2 \text{ } 18\emptyset 16$$

$$Q = \frac{2(200^2 - 42^2)}{4} = 19118 \text{ kg.}$$

$$z = 0,889 \cdot 33 = 29,4 \text{ cm.}$$

$$\Omega_{f3} = \frac{200 \sqrt{80}}{449} = 3,98 \text{ cm}^2 \text{ } 8\phi 8$$

$$\tau = \sqrt{\frac{0,040 \cdot 1,12}{0,045 \cdot 1,12}} \cdot 5,87 = 5,54 \text{ kg/cm}^2$$

$$\tau = \frac{19118}{42 \cdot 29,4} = 15,5 \text{ kg/cm}^2$$

Se dă betonului 6 kg/cm² și
se mai prevăd 4 ϕ 16 ridicate
la 45°.

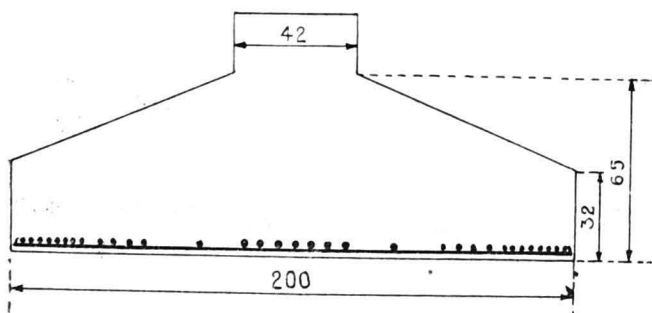
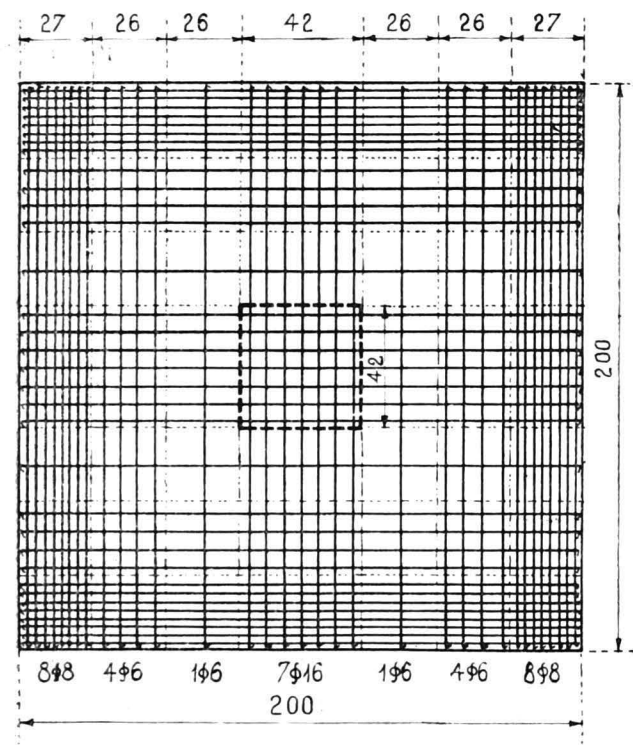


Fig. 20.

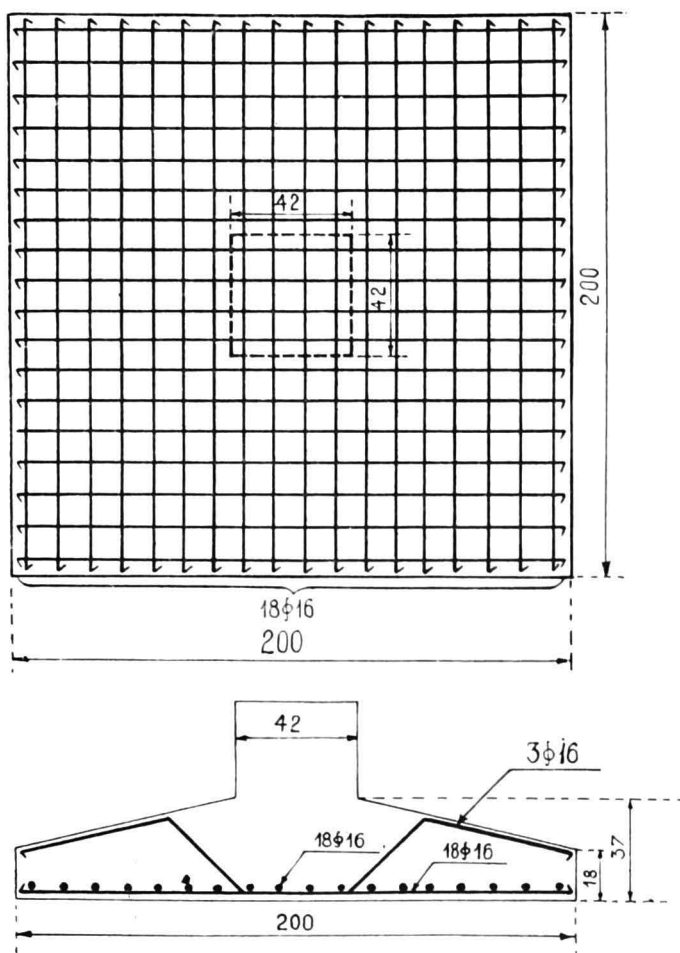


Fig. 21.

Cubajul betonului și greutatea fierării

$$V = 1,83 \text{ m}^3$$

$$14\phi 16 \text{ l} = 2,20 \text{ m. } 14 \cdot 2,20 \cdot 1,58 = 48,70 \text{ kg.}$$

$$20\phi 6 \text{ l} = 2,00 \text{ » } 20 \cdot 2,00 \cdot 0,22 = 8,80 \text{ kg.}$$

$$32\phi 8 \text{ l} = 2,04 \text{ » } 32 \cdot 2,04 \cdot 0,40 = 26,20 \text{ kg.}$$

$$\frac{83,70 \text{ kg.}}{1,83} \sim 46,00 \text{ kg.}$$

$$\text{Dozajul fierării: } \frac{84}{1,83} = 46 \text{ kg/m}^3$$

$$V = 1,04 \text{ m}^3$$

$$36\phi 16 \text{ l} = 2,20 \text{ m. } 36 \cdot 2,20 \cdot 1,58 = 125 \text{ kg.}$$

$$6\phi 16 \text{ l} = 2,50 \text{ » } 6 \cdot 2,50 \cdot 1,58 = 24 \text{ kg.}$$

$$\hline 149 \text{ kg.}$$

$$\text{Dozajul fierării: } \frac{149}{1,04} = 143 \text{ kg/m}^3$$

II. STÂLPUL ȘI FUNDATIA DREPTUNGHIULARE ($\gamma_0 = \gamma_1$)

$$P = 55 \text{ t. } p = 2,5 \text{ kg/cm}^2 \quad \mathfrak{N}_b \text{ stâlp} = 35 \text{ kg/cm}^2$$

$$\varphi = 0,8\%$$

Secțiunea stâlpului: 28/50

$$\text{Fundatia: } \frac{55000}{2,5} = 22000 \text{ cm}^2 = b_0 b_1$$

Luând: $a_0/a_1 = b_0/b_1$, avem: $b_0 = 111 \sim 110 \text{ cm. } b_1 = 198 \sim 200 \text{ cm.}$

Metoda propusă

(fig. 22)

$$\gamma = 50/200 = 0,25$$

$$\delta = 200/100 = 1,82$$

$$H = 5,97 \sqrt{55} \cdot \sqrt{1,82} = 59,7 \sim 60 \text{ cm.}$$

$$D = 65 \text{ cm.}$$

$$d = 35 \text{ cm.}$$

$$h = 0,49 \cdot 60 = 29,4 \sim 30 \text{ cm.}$$

$$\Omega_{f0} = \frac{110 \sqrt{55}}{120} \cdot \sqrt{1,82} = 9,18 \text{ cm}^2$$

6Ø14

$$\Omega_{f01} = 0,06 \text{ cm}^2 \quad 106$$

$$\Omega_{f02} = 0,51 \cdot 0,55 = 0,28 \text{ cm}^2$$

106

$$\Omega_{f03} = 0,51 \cdot 2,14 = 1,09 \text{ cm}^2$$

2Ø8

$$\Omega_{f1} = 0,51 \cdot 9,18 = 4,67 \text{ cm}^2$$

3Ø14

$$\Omega_{f11} = \frac{200 \sqrt{55}}{18000} \cdot \frac{1}{\sqrt{1,82}} = 0,06 \text{ cm}^2$$

106

Metoda curentă

(fig. 23)

$$M_0 = \frac{1}{2} \cdot 0,0025 \cdot 110 \cdot 75^2 = 775 \text{ tcm.}$$

$$M_1 = \frac{1}{2} \cdot 0,025 \cdot 0200 \cdot 14^2 = 420 \text{ tcm.}$$

$$H = 12,99 \sqrt{\frac{775}{110}} = 34,5 \sim 35 \text{ cm.}$$

$$D = 40 \text{ cm.}$$

$$d = 20 \text{ cm.}$$

$$\Omega_{f0} = 0,938 \frac{775}{35} = 20,80 \text{ cm}^2$$

11Ø16

$$\Omega_{f1} = 0,890 \frac{420}{35} = 10,70 \text{ cm}^2$$

7Ø14

Se prevăd 3Ø16 ridicate la 45°.

$$\Omega_{f12} = \frac{200 \sqrt{55}}{1980} \cdot \frac{I}{\sqrt{1,82}} =$$

$$= 0,55 \text{ cm}^2$$

206

$$\Omega_{f13} = \frac{200 \sqrt{55}}{512} \cdot \frac{I}{\sqrt{1,82}} =$$

$$= 2,14 \text{ cm}^2$$

508

$$\sigma_0 = \sqrt{\frac{35}{45}} \cdot 6,68 = 5,90 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_1 = \frac{5,90}{1,82} = 3,24 \text{ kg/cm}^2$$

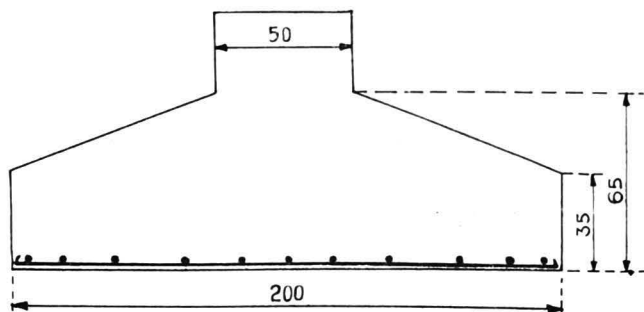
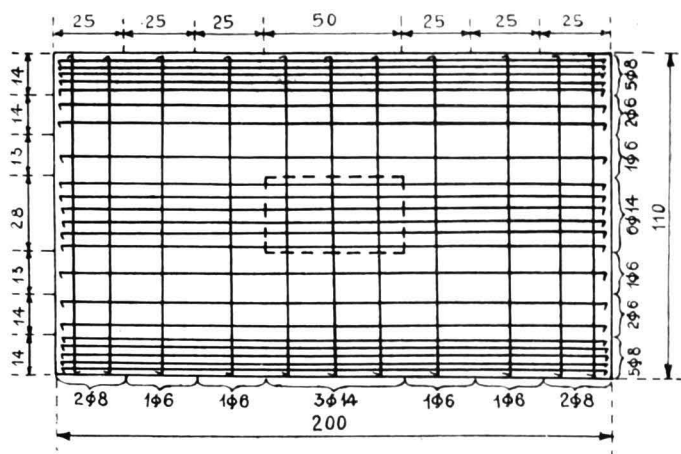


Fig. 22.

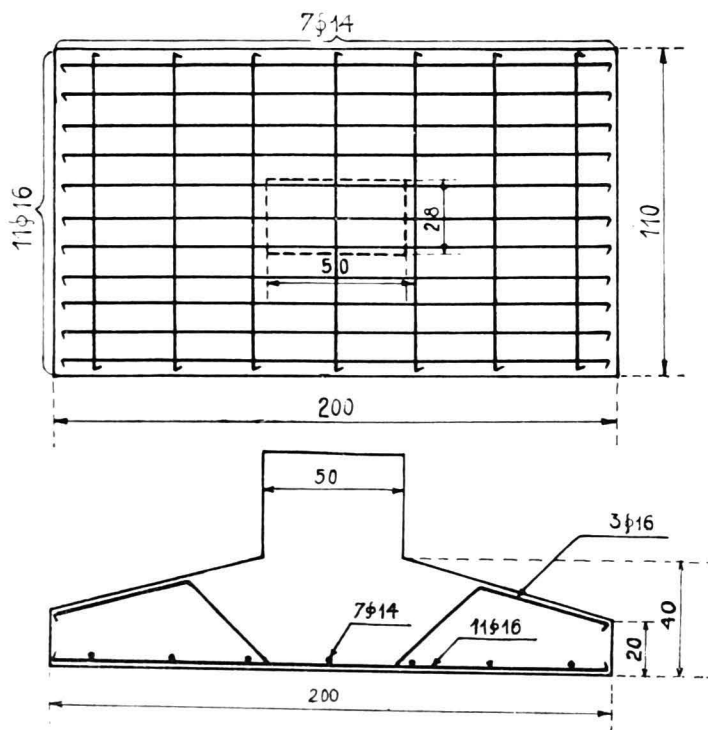


Fig. 23

Cubajul betonului și greutatea fierăriei

$$V = 1,059 \text{ m}^3 \sim 1,06 \text{ m}^3$$

$$6\phi 14 \text{ } l = 2,20 \text{ m. } 6 \cdot 2,20 \cdot 1,21 = 16,00 \text{ kg.}$$

$$4\phi 6 \text{ } l = 2,00 \text{ m. } 4 \cdot 2,00 \cdot 0,22 = 1,76 \text{ kg.}$$

$$4\phi 8 \text{ } l = 2,04 \text{ m. } 4 \cdot 2,04 \cdot 0,40 = 3,26 \text{ kg.}$$

$$3\phi 14 \text{ } l = 1,30 \text{ m. } 3 \cdot 1,30 \cdot 1,21 = 4,72 \text{ kg.}$$

$$6\phi 6 \text{ } l = 1,10 \text{ m. } 6 \cdot 1,10 \cdot 0,22 = 1,45 \text{ kg.}$$

$$10\phi 8 \text{ } l = 1,14 \text{ m. } 10 \cdot 1,14 \cdot 0,40 = 4,56 \text{ kg.}$$

$$\hline 31,75 \sim 32 \text{ kg.}$$

$$\text{Dozajul fierăriei: } \frac{32}{1,06} = 30,2 \sim 30 \text{ kg/m}^3$$

$$V = 0,64 \text{ m}^3$$

$$11\phi 16 \text{ } l = 2,20 \text{ m. } 11 \cdot 2,20 \cdot 1,58 = 38,20 \text{ kg.}$$

$$7\phi 14 \text{ } l = 1,30 \text{ m. } 7 \cdot 1,30 \cdot 1,21 = 11,00 \text{ kg.}$$

$$3\phi 16 \text{ } l = 2,50 \text{ m. } 3 \cdot 2,50 \cdot 1,58 = 11,80 \text{ kg.}$$

$$\hline 61,00 \text{ kg.}$$

$$\text{Dozajul fierăriei: } \frac{51}{0,64} = 95 \text{ kg/m}^3$$

III. STÂLPUL ȘI FUNDAȚIA DREPTUNGHILARE

$$\gamma_0 \neq \gamma_1$$

$$P = 70 \text{ t. } p = 1,5 \text{ kg/cm}^2 \quad \gamma_b \text{ stâlp} = 35 \text{ kg/cm}^2 \\ \varphi = 0,8\%$$

$$\text{Secțiunea stâlpului: } a_0/a_1 = 34/54$$

$$\text{Fundația: } b_0/b_1 = 186/250$$

$$\gamma_0 = \frac{34}{186} = 0,183$$

$$\gamma_1 = \frac{54}{250} = 0,216$$

$$M_0 = \mu_0 P b_1$$

$$M_1 = \mu_1 P b_0$$

Din abaca coeficientului μ_0 , găsim:

$$\mu_0 = 0,0558$$

$$M_0 = 0,0558 \cdot 70 \cdot 250 = 980 \text{ tcm.}$$

$$M_{03} = 70 \cdot 186 \cdot \mu_{03}$$

$$\mu_1 = 0,0618$$

$$M_1 = 0,0618 \cdot 70 \cdot 186 = 805 \text{ tcm.}$$

$$M_{13} = 70 \cdot 250 \cdot \mu_{13}$$

Din abaca coeficientul μ_{03} găsim:

$$\mu_{03} = 0,00765$$

$$M_{03} = 70 \cdot 186 \cdot 0,00765 = 99,5 \text{ tcm.}$$

$$M_{02} = \frac{1}{2,7} \cdot 99,5 = 36,8 \text{ tcm.}$$

$$M_{01} = \frac{1}{19} \cdot 99,5 = 5,3 \text{ tcm.}$$

$$\mu_{13} = 0,00735$$

$$M_{13} = 70 \cdot 250 \cdot 0,00735 = 128 \text{ tcm.}$$

$$M_{12} = \frac{1}{2,7} \cdot 128 = 47,5 \text{ tcm.}$$

$$M_{11} = \frac{1}{19} \cdot 128 = 6,8 \text{ tcm}$$

Comparația rezultatelor din punct de vedere al costului

Să cercetăm comparativ, sub raportul costului, rezultatele date de metoda de calcul expusă mai sus, față de rezultatele metodelor de calcul actualmente în uz.

În cazul stâlpului și fundației pătrate, am găsit pentru exemplul tratat:

Metoda propusă

$$V \text{ beton} = 1,83 \text{ m}^3$$

$$\text{Greutatea fierării} = 84 \text{ kg}$$

$$\text{Dozajul fierării} = 46 \text{ kg/m}^3$$

Metoda curentă

$$V \text{ beton} = 1,04 \text{ m}^3$$

$$\text{Greutatea fierării} = 149 \text{ kg}$$

$$\text{Dozajul fierării} = 143 \text{ kg/m}^3$$

1 m³ de beton în fundații cu 250 kg ciment normal la 0,80 m³ pietriș și 0,40 m³ nisip, socotind regia și beneficiul la 15 %, poate fi executat, acum, la București, cu circa 1000 lei.

1 kg fier beton gata montat în fundație, inclusiv regia și beneficiul 15 % poate fi socotit aproximativ 13 lei.

Așa dar 1 m³ beton armat în fundații costă respectiv:

Metoda propusă

$$1,00 \cdot 1000 + 46 \cdot 13 = 1596 \\ \sim 1600 \text{ lei}$$

Metoda curentă

$$1,00 \cdot 1000 + 143 \cdot 13 = \\ 2860 \text{ lei}$$

Deci: 1 m³ de beton armat în fundații, calculat după metoda propusă este cu 44 % mai ieftin decât acel calculat după metoda curentă.

Costul total al fundațiilor este respectiv:

$$1,83 \cdot 1000 + 84 \cdot 13 = 2922 \text{ lei} \quad 1,04 \cdot 1000 + 149 \cdot 13 = 2977 \text{ lei}$$

După cum se vede, metoda propusă este justificată și din punct de vedere al costului și să nu se uite că la acelaș cost total, *se respectă complet coeficienții de siguranță* atât ai betonului cât și ai fierului, ceea ce am arătat că nu este cazul cu celelalte metode de calcul.

În exemplul tratat al fundațiilor dreptunghiulare se găsește:

Costul unui m³ de beton armat în fundații: 1390 lei respectiv 2235 lei.

În acest caz costul primului beton este mai redus cu 38 % decât al celui de al doilea.

Costul total al fundațiilor: 1476 lei respectiv 1433 lei.

Tabele de fundații pentru diverse încărcări

Pentru înlesnirea proiectanților s'au întocmit tabele de fundații pătrate, calculate pentru diverse încărcări.

Rezistențele terenului s'au luat: 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 kg/cm².

Rezistențele admisibile ale betonului în stâlpi: 30, 35, 40, 45 kg/cm².

Procentul de armare al stâlpilor 0,8 %.

Dăm mai jos o pagină extras din aceste tabele, care vor apare mai târziu în broșură.

$$p = 2 \text{ kg/cm}^2$$

$$\mathfrak{Q}_b = 35 \text{ kg/cm}^2$$

P t	a cm	b cm	H cm	h cm	Ω_f cm ²	Ω_{f1} cm ²	Ω_{f2} cm ²	Ω_{f3} cm ²	$\mathfrak{Q}$ kg/cm ²
10	20	71	17,2	8,8	1,90	0,01	0,11	0,41	5,32
12	20	78	20,3	10,0	2,24	0,02	0,14	0,54	5,39
14	20	84	23,2	11,1	2,57	0,02	0,17	0,65	5,48
16	20	90	26,3	12,2	2,90	0,02	0,20	0,78	5,52
18	22	95	26,8	12,7	3,26	0,03	0,22	0,85	5,52
20	23	100	28,4	13,4	3,64	0,03	0,24	0,95	5,52
23	24	107	31,0	14,4	4,16	0,03	0,27	1,10	5,52
26	26	114	32,7	15,4	4,72	0,04	0,31	1,23	5,52
29	27	120	34,8	16,2	5,22	0,04	0,35	1,38	5,52
32	29	126	36,5	17,0	5,80	0,05	0,38	1,50	5,52
35	30	132	38,0	17,8	6,33	0,05	0,42	1,62	5,52
40	32	141	40,7	19,1	7,22	0,05	0,48	1,90	5,52
45	34	150	43,2	20,2	8,15	0,06	0,54	2,15	5,52
50	36	158	45,5	21,2	9,05	0,07	0,60	2,37	5,52
55	37	166	47,5	22,4	9,95	0,07	0,66	2,65	5,52
60	39	173	50,0	23,3	10,82	0,08	0,72	2,86	5,52
65	41	180	52,0	24,2	11,74	0,09	0,77	3,08	5,52
70	42	187	54,0	25,2	12,65	0,09	0,84	3,35	5,52
75	44	194	55,8	26,0	13,60	0,10	0,90	3,60	5,52
80	45	200	57,6	26,6	14,45	0,11	0,96	3,82	5,52
85	47	206	59,3	27,6	15,40	0,11	1,01	4,03	5,52
90	48	212	61,0	28,5	16,30	0,12	1,07	4,30	5,52
95	49	218	62,7	29,3	17,20	0,12	1,13	4,54	5,52
100	51	224	64,5	30,0	18,05	0,13	1,19	4,76	5,52

Observație. Aceste tabele pot fi utilizate și pentru calcularea fundațiilor dreptunghiulare cu $\gamma_0 = \gamma_1$.

Intr'adevăr însemnând cu indicele ' elementele fundației dreptunghiulare, avem:

$$H' = k_1 \sqrt{P} \sqrt{\delta} = H \sqrt{\delta}$$

$$h' = k_2 H' = k_2 H \sqrt{\delta} = h \sqrt{\delta}$$

$$\Omega'_{f0} = \frac{b_0 \sqrt{P}}{c} \sqrt{\delta} = \frac{b \sqrt{P}}{c} \cdot \frac{b_0}{b} \cdot \sqrt{\delta} = \frac{b \sqrt{P}}{c} = \Omega_f$$

$$\Omega'_{f1} = \varepsilon \Omega'_{f0} = \varepsilon \Omega_f$$

$$\Omega'_{f01} = \Omega'_{f11} = \Omega_{f1}$$

$$\Omega'_{f02} = \varepsilon \Omega'_{f12} = \varepsilon \Omega_{f2}$$

$$\Omega'_{f03} = \varepsilon \Omega'_{f13} = \varepsilon \Omega_{f3}$$

$$\Omega'_{f11} = \frac{b_1 \sqrt{P}}{c_1} \cdot \frac{1}{\sqrt{\delta}} = \frac{b \sqrt{P}}{c_1} \cdot \frac{b_1}{b} \cdot \frac{1}{\sqrt{\delta}} = \frac{b \sqrt{P}}{c_1} = \Omega_{f1}$$

$$\Omega'_{f12} = \frac{b_1 \sqrt{P}}{c_2} \cdot \frac{1}{\sqrt{\delta}} = \frac{b \sqrt{P}}{c_2} \cdot \frac{b_1}{b} \cdot \frac{1}{\sqrt{\delta}} = \frac{b \sqrt{P}}{c_2} = \Omega_{f2}$$

$$\Omega'_{f13} = \frac{b_1 \sqrt{P}}{c_3} \cdot \frac{1}{\sqrt{\delta}} = \frac{b \sqrt{P}}{c_3} \cdot \frac{b_1}{b} \cdot \frac{1}{\sqrt{\delta}} = \frac{b \sqrt{P}}{c_3} = \Omega_{f3}$$

Exemplu. Fie:

$$P = 60 t, \quad p = 2 \text{ kg/cm}, \quad \mathfrak{U}_b = 35 \text{ kg/cm}^2 \quad \varphi = 0,8\%$$

$$\text{Secțiunea stâlpului: } \frac{60000}{35} = 1714 \text{ cm}^2 = 33 \times 52.$$

$$\text{Fundația: } \frac{60000}{2} = 30000 \text{ cm}^2 = 138 \times 218.$$

$$\delta = b_1/b_0 = 218/138 = 1,58 \quad \sqrt{\delta} = 1,257 \quad \varepsilon = 0,608$$

Deci:

$$H' = 50,0 \cdot 1,257 = 63 \text{ cm.} \quad D = 68 \text{ cm.}$$

$$h' = 23,3 \cdot 1,257 = 29,3 \text{ cm.} \quad d = 34 \text{ cm.}$$

$$\Omega'_{f0} = 10,82 \text{ cm}^2 = 6 \varnothing 15$$

$$\Omega'_{f1} = 0,608 \cdot 10,82 = 6,60 \text{ cm}^2 = 4\emptyset 15$$

$$\Omega'_{f01} = 0,08 \text{ cm}^2 = 1\emptyset 6$$

$$\Omega'_{f02} = 0,608 \cdot 0,72 = 0,44 \text{ cm}^2 = 2\emptyset 6$$

$$\Omega'_{f03} = 0,608 \cdot 2,86 = 1,74 \text{ cm}^2 = 4\emptyset 8$$

$$\Omega'_{f11} = 0,08 \text{ cm}^2 = 1\emptyset 6$$

$$\Omega'_{f12} = 0,72 \text{ cm}^2 = 3\emptyset 6$$

$$\Omega'_{f13} = 2,86 \text{ cm}^2 = 6\emptyset 8$$

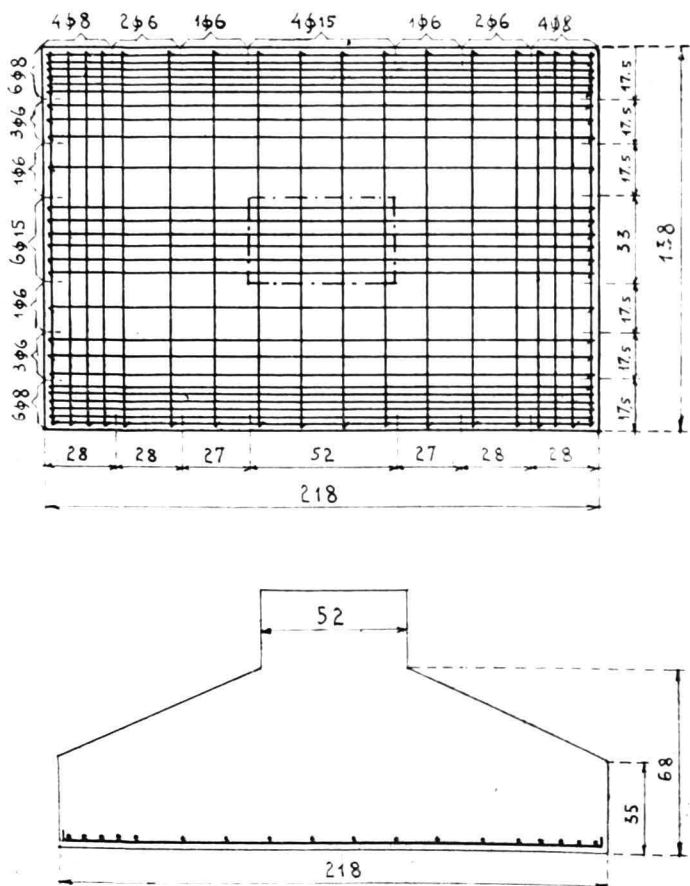


Fig. 24.

N O T E

PODUL TURNULUI DE PESTE TAMISA LA LONDRA (TOWER BRIDGE)

Unul din cele mai însemnate și interesante poduri metalice construite în secolul trecut este și Podul Turnului de peste Tamisa la Londra, situat în apropiere de Turnul Londrei (fig. 1), renumita și istorica închisoare-fortăreață engleză în care și-au găsit un sfârșit tragic atâția condamnați politici din istoria Angliei, și dela care și-a luat numele și acest pod.

Podul Turnului este format din 3 deschideri principale (fig. 2), dintre cari cea mijlocie de 61 m. este de sistem mobil cu 2 părți basculante pentru podul de șosea, fiind prevăzută și cu o paserelă fixă pentru pietoni la partea superioară, situată la o înălțime de 44 m. deasupra nivelului apelor mari ale fluviului. Deschiderile laterale, de câte 82 m. fiecare, sunt formate din grinzi suspendate, ale căror lanțuri sunt duble și de o formă

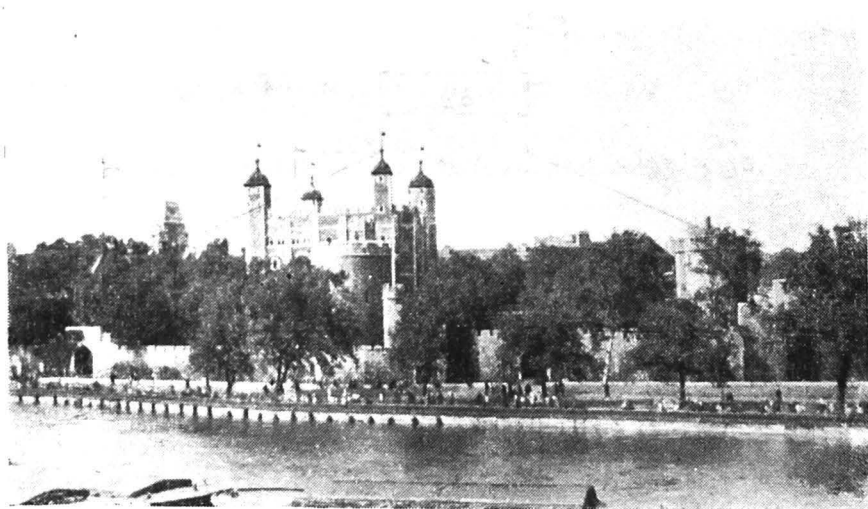


Fig. 1. — Turnul Londrei, fortăreață, închisoare istorică.



Fig. 2. — Podul turnului văzut de pe terasele turnului Londrei. Părțile basculante ale deschiderii mijlocii sunt lăsate în jos.

nesimetrică. Toată construcția este susținută pe 4 pile prelungite sub forma unor turnuri de zidărie de piatră, dintre cari două mai înalte la mijloc și două mai mici către maluri, susținând șeile și rulourile aparatelor de reazim ale lanțurilor deschiderilor laterale, prelungite pe deschiderea mijlocie prin niște tiranți situați la înălțimea paserelei superioare



Fig. 3. — Aceeași vedere cu părțile basculante ridicate pentru a permite navigația pe fluviu.

și având rolul de a anihila tensiunea lanțurilor. Accesul pietonilor la capetele paserelei superioare, atunci când părțile basculante ale deschiderii mijlocii sunt ridicate (fig. 3), deci când circulația pe șosea este întreruptă, se obține prin intermediul a câte 2 ascensoare hidraulice situate în interiorul turnurilor principale mijlocii.

Necesitatea construirii acestui pod, în plus față de cele vechi existente, pentru legarea celor 2 maluri ale Tamisei se accentuase din ce în ce în a doua jumătate a secolului al XIX-lea. Condițiunile pe cari trebuie să le îndeplinească această trecere nouă peste fluviu în punctul impus erau ca, permițând și satisfăcând nevoile unei circulații intense pe uscat între cele 2 maluri să nu împiedice sau să stânjenească navigația pe fluviu până în amonte de acest punct. Soluțiile cari s'ar fi putut aplica și cari s'au luat în considerare pentru a răspunde acestor condițiuni erau următoarele:

1. Un pod jos cu o deschidere mobilă pentru trecerea vaselor.
2. Un pod înalt cu rampe înclinate de acces la capete.
3. Un pod înalt cu ascensoare hidraulice la capete.
4. Un tunel pe sub fluviu cu rampe înclinate de acces.
5. Un tunel cu ascensoare hidraulice la capete.
6. Un ferry-boat.
7. Un transbordor.

Unele din aceste soluții ar fi fost mai avantajoase pentru circulația pe uscat și pe pod, altele pentru navigația pe fluviu, unele ar fi fost prea costisitoare prin lungimea rampelor de acces, altele ar fi produs blocări continue ale traficului, fie pe o cale, fie pe alta. Cel puțin ultimele 2 soluții ar fi foarte incomode și nu ar fi putut înlocui cu deplin succes avantajele unui pod pentru o circulație atât de intensă cum se prevedea.

Astfel că după multe propuneri și proiecte, în anul 1878 inginerii Horace Jones și Wolfe Barry prezintă proiectul actualei lucrări, adoptând o soluție mixtă găsită mai avantajoasă decât toate cele expuse mai sus, construcția însăși a lucrării începându-se în anul 1886.

Cele 2 pile enorme de zidărie pe cari sunt așezate turnurile principale ale podului au dimensiuni de 30 m. lățime și 62 m. lungime. Pentru a nu se îngusta prea mult albia râului prin construirea simultană a acestor pile atât de late și pentru a nu se stânjeni navigația în timpul lucrărilor prin construirea unor batardouri prea mari, s'a adoptat pentru construirea fundațiilor un sistem de chesoane înguste cari au fost coborâte unul câte unul, astfel ca să formeze un perete subțire urmând suprafața laterală de contur a pilei. Sistemul de chesoane întrebuințat a fost cu aer liber, săpăturile din interiorul lor și coborîrea până la stratul de argilă compactă din fundul râului făcându-se cu ajutorul scafandrilor. După coborîrea tuturor chesoanelor de contur a fiecărei pile s'a pompat apa din ele, umplându-se golul din interiorul fiecăruia cu zidărie, zidindu-se de asemenea și spațiile înguste rămase între ele. S'a format astfel un batardou etanș, de forma și dimensiunile exterioare ale pilei, din interiorul căruia

s'a pompat apoi apa, putându-se executa astfel la uscat toată zidăria fundațiilor și a pilelor formată din beton și zidărie de granit și cărămidă.

Fiecare din turnurile principale (fig. 4) este format din câte un schelet metalic alcătuit din câte 4 coloane, unite între ele prin grinzi plane orizontale cari suportă cele 3 platforme interioare, prima la o înălțime de 18 m. dela nivelul șoselii, iar celelalte 2 cu câte 8,50 m. mai sus, ultima fiind la nivelul paserelei superioare. Aceste coloane sunt contravântuite între ele prin diagonale pentru a rezista bine contra presiunii vântului, fiind bine ancorate prin buloane groase și lungi în zidăria pilelor.

Lanțurile de suspensiune ale deschiderilor laterale suspendate sunt compuse fiecare din câte 2 părți nesimetrice, alcătuite din câte 2 pachete de platbande situate la înălțimi diferite, legate între ele prin diagonale și montați verticali, formând astfel câte o grindă curbă rigidă. În lungul tălpilor superioare ale paserelei pentru pietoni din deschiderea mijlocie sunt așezați tiranții sau legăturile dintre capetele lanțurilor deschiderilor laterale suspendate, menite să anihileze tensiunea dată de aceste lanțuri asupra părții superioare a turnurilor principale. Fiecare din acești tiranți este lung de câte 92 m. fiind compus din câte 8 platbande de 60 cm. lățime și 25 mm. grosime.

Ancorarea lanțurilor de suspensiune la capete în maluri se face cu ajutorul câte unei grinzi de ancorare de 12 m. lungime și câte 1,20 m. înălțime și adâncime, înglobată într'un masiv de beton și de care sunt



Fig. 4. — Unul din turnurile principale ale podului văzut din față. Se va observa caracteristicile: forma pătrată cu cele 4 turnulețe la colțuri ca și la turnul principal al parlamentului.

fixate legăturile extreme ale lanțurilor, după ce acestea trec peste partea superioară a turnurilor mici din spre mal. Legătura lanțurilor de aceste grinzi se face cu ajutorul unor buloane de articulație de 0,60 m. diametru.

Trecerea lanțurilor pe deasupra turnurilor se face cu ajutorul unor rulouri cari permit micile deplasări în lung ale lanțurilor provenite din deformațiile cauzate de inegala încărcare a deschiderilor și de variațiile de temperatură. Cele 2 părți nesimetrice ale lanțurilor deschiderilor laterale suspendate sunt articulate de asemenea la nivelul căii, acea articulație fiind formată dintr'un bulon de 0,75 m. diametru.

Calea este susținută pe grinzi transversale sau antretoaze de câte 18,60 m. lungime și câte 22 tone greutate, suspendate la capete prin tiranți verticali de lanțurile suspendate ale podului, tiranți prevăzuți cu șuruburi de tensiune servind pentru a aduce calea de nivel la eventuale denivelări ale ei.

Partea cea mai interesantă a lucrării o formează însă deschiderea mijlocie cu partea mobilă a podului. Fiecare parte basculantă este formată din 4 grinzi paralele situate la distanțe de câte 4,10 m. între ele, având lungimi totale de câte 48,8 m. Când cele 2 părți basculante sunt lăsate în jos, partea în consolă către mijlocul deschiderii este de câte 30,50 m, adică exact jumătate din deschidere.

Punctul de articulație și de basculare al acestor părți este format dintr'un pivot solid de 0,55 m. diametru și 14,60 m. lungime, cântărind aproape 25 tone, care trece prin cele 4 grinzi la o distanță de 15,25 m. de capătul lor din spre mal. Acest pivot este fixat de grinzi și se rotește prin intermediul unor rulmenți în lagăre fixe, suportate la rândul lor de câte 8 grinzi orizontale așezate deacurmezișul pilelor, susținute și solidarizate la capete de alte grinzi metalice longitudinale, înglobate în zidăria pilelor.

Părțile basculante ale podului sunt puse în mișcare prin intermediul unor sectoare dințate fixate la cele 2 grinzi extreme. Pentru echilibrarea părții basculante mai lungi din spre mijlocul deschiderii a fost nevoie să se încarce părțile mai scurte ale celor două brațe, acelea cari se găsesc situate în interiorul pilelor, cu greutatea formate din 290 tone plumb și 60 tone fier. Echilibrarea obținută este atât de perfectă încât mecanismul de ridicare nu are alt scop decât să învingă inerția celor 1.200 tone ale părților basculante precum și frecările produse, mai ales cele provocate de presiunea vântului care s'a considerat la calcule cu o intensitate de 275 kg/mp., ceea ce ar produce efectul unei forțe de 140 tone acționând cu un braț de pârghie de 17 m.

Sursa de putere necesară pentru mișcarea părților mobile ale podului precum și pentru acționarea ascensoarelor din turnuri, se află instalată într'o clădire situată pe viaductul de acces din partea de Sud, în care se

află 2 mari acumulatoare hidraulice. Acumulatorul hidraulic are avantajul de a asigura o presiune constantă cu o capacitate mult mai mare decât aceea a mașinilor cari îl alimentează. Alimentarea se face prin pompare cu ajutorul unor mașini cari lucrează în mod continuu, dar având o putere mult mai mică decât aceea care este necesară pentru executarea lucrului mecanic necesar, într'un interval relativ scurt de timp, pentru manevrarea părților mobile ale podului. Energia acumulată de către acumulatori poate fi declanșată și folosită într'un timp mult mai scurt, dar cu o intensitate mult mai mare, astfel încât să fie ori-când la dispoziție pentru mișcările periodice de deschidere și închidere ale părților basculante și pentru manevrarea ascensoarelor din turnuri.

Ca măsură de prevedere s'au luat toate precauțiunile ca operațiunile de deschidere și închidere ale podului să fie cât mai sigure și fără pericol de accident. În acest scop părțile mobile ale podului sunt prevăzute la capete cu câte 4 zăvoare de siguranță a căror manevră de închidere și deschidere este executată tot de energia hidraulică a acumulatorilor. Prin dispozitivele automate ale mașinilor hidraulice întrebuițate se închid supapele de admitere a apei sub presiune exact la sfârșitul operației de urcare sau de coborire a părților mobile, astfel că chiar dacă persoana care manevrează aparatele ar face o greșeală de apreciere sau de lipsă de atenție, părțile mobile ale podului ajunse la finele cursei ar rămâne într'o poziție fixă, fie pe verticală, fie pe orizontală, fără a risca să se producă o catastrofă. Dispozitivul de siguranță mai comportă de asemenea și niște frâne hidraulice puternice cari intră în funcțiune în cazul când persoana care manevrează aparatele pierde controlul asupra acestora, scoțând din funcțiune în același timp și aparatele de manevră, forța de inerție a întregii mase în mișcare oprită brusc fiind anihilată și absorbită de către aceste frâne cari acționează în modul aparatelor de recul dela tunuri, în momentul tragerii. Dispozitive de siguranță sunt prevăzute de asemenea pentru a împiedeca deszăvorirea părților mobile ale podului înainte de închiderea cu un lanț special a intrărilor dela fiecare turn pentru oprirea circulației pe șosea.

Zidăria turnurilor principale este complet independentă de partea metalică a construcției, evitându-se cu grijă orice adeziune între cele 2 feluri de materiale, zidăria superioară servind doar pentru a masca structura metalică, amăgind astfel ochiul privitorului într'un scop estetic. S'au adus multe obiecțiuni asupra acestei nesincerități și simulări prin mascarea caracterului real al operii. Totuși scopul estetic urmărit a fost pe deplin atins, deși cu sacrificiul unui spor important de preț al lucrării, arhitectura zidăriei acestui pod corespunzând pe de-a-întregul ca stil și factură celorlalte monumente londoneze, cum ar fi: Turnul Londrei din imediata apropiere (fig. 1), Parlamentul, Catedrala Westminster, etc.

Podul are o lungime totală de 800 m, cuprinzând și viaductele de apropiere. Înălțimea maximă măsurată dela partea cea mai de jos a fundațiilor până la vârful acoperișului turnurilor principale este de circa 90 m. Construcția a durat 8 ani, consumându-se o cantitate de 22.000 mc. granit și piatră de construcție, 20.000 tone de ciment, 31.000.000 de cărămizi și 14.000 tone de oțel și fier.

Ing. N. Iosipescu
Din Direcția L. C. F. R.

RECENZII

GR. G. STRATILESCU, Ing. Insp. G-ral, Prof. la Școala Politehnică «Regele Carol II»: *Amintiri de colaborare cu Vintilă Brătianu la fabricarea de muniții și armament în țară.*

D-l Ing. Inspector General Gr. G. Stratilescu, a dat la lumină o lucrare în care arată și reamintește, colaborarea D-sale cu mult regretatul Vintilă Brătianu, la fabricarea munițiilor de războiu și a armamentului în țară, în timpul neutralității și a războiului pentru întregirea neamului.

Această lucrare nu are numai un interes retrospectiv; ea arată cum în momente grele, oameni cu iubire de țară, în frunte cu d-sa, nu a pregetat de a-și pune la dispoziția armatei, munca și cunoștințele lor tehnice, pentru a acoperi cu slabele mijloace din țară, lipsurile de cari suferea armamentul oștirii.

Sufletul acestei organizări a fost d-l Stratilescu, care a prezidat mai toate comisiunile înstitute în acest scop; D-sa citează însă și numele colaboratorilor D-sale și bine face, căci generațiile viitoare, trebuie să cunoască greutățile pe cari le-au întâmpinat acei ce au făcut acest războiu și pentru ca ei să slăvească pe aceia cari și-au adus părțica lor de muncă, pentru înfăptuirea «României Mari» și dintre cari, în prima linie, reese figura lui Vintilă Brătianu, ca tehnician, ca organizator de imbold la muncă și mai ales, ca mare patriot.

Din această lucrare, mai reese meritul conducătorilor țării, de a fi intrat în războiu pentru întregirea neamului, cu toate că cunoșteau, toate lipsurile de cari suferea armata. Ei și-au dat seama că chiar învinși, alături de Aliați și în contra Puterilor Centrale, numai cu ei, ne-am putea realiza visul milenar al reîntregirii neamului.

Imi aduc aminte și eu, pentru că e vorba de reamintiri, că în acele timpuri, pe când comandam Divizia I-a la Turnu-Severin, de o convorbire cu d-l Mareșal Averescu, pe atunci General Comandant al Corpului I Armată, față fiind mai multe persoane și în care D-sa spunea, că deși armata insuficient pregătită, totuși trebuia să intrăm în războiu alături

de Aliaiți, convins fiind de victoria lor finală după cum se desfășoară războiul, căci zicea dânsul, numai astfel se putea realiza unirea tuturor Românilor și ne citea exemplul Italiei, sub Victor Emanuel.

Aceiași convingere a trebuit să o aibă și Ion I. C. Brătianu, mai ales cunoscând ca ministru de Războiu, toate câte le arată d-l Stratilescu, în broșura sa. Figura lui Brătianu devine și mai măreață, căci cu toate că cunoștea aceste lipsuri, el a ținut piept celor ce le reproșau, spre a ține moralul țării ridicat și nu a pregetat un moment, când a crezut el că momentul a sosit, de a arunca țara în războiu, cu toate riscurile personale de cari nu s'a temut, ca șef de guvern. A avut și el încredere oarbă în victoria Aliaiților, întocmai ca și Mareșalul Averescu, și așa a și fost.

Citindu-le însă, ele mi-au sugerat o altă idee, de o importanță capitală: aceia a pregătirei industriei din timp de pace, pentru războiu.

Nu e destul de a avea o armată bine organizată și bine înarmată. Trebuie să se știe că odată războiul început, armata devine o consumatoare de neînchipuit, de armament și munițiuni. Ar fi o nebunie să se creadă că o țară ar fi în stare să strângă din timp de pace, tot aprovizionamentul necesar unei armate, până la sfârșitul războiului. Trebuie pentru aceasta chemate la contribuție, toate mijloacele de care dispune o țară și pentru armament și munițiuni, industria națională. Pentru ca această industrie, să poată răspunde la această chemare, trebuie să se studieze din timp de pace atingerea acestui scop, adică să se studieze « Mobilizarea Industriei ».

Din broșura d-lui Stratilescu, se vede că din cauza lipsei acestei studieri, ne-am izbit în timpul războiului trecut, de dificultăți enorme și numai prin munca, stăruința și priceperea d-sale și a colaboratorilor săi, s'a putut face ceva, mai ales cu o industrie atât de redusă ca cea ce exista atunci în vechiul regat.

De aceea trebuie ca din munca depusă de tehnicienii noștri și de experiența căpătată de dânsii în această circumstanță, trebuie să tragem un învățământ: acela de a nu ne mai lăsa la improvizații în preajma războiului și a ne pregăti din vreme, mai ales că azi în provinciile alipite, dispunem de o industrie însemnată și că în aceste provincii, se găsește o cantitate destul de mare de o bună parte din materiile prime, trebuincioase unei fabricațiuni de material de războiu.

Se impune dar studierea mobilizării industriei din țară și a materiilor prime.

În fiecare an, autoritățile militare fac recensământul animalelor de hrană și de tracțiune, a vehiculelor, a automobilelor de turism și camioanelor; se face și repartitia lor la diferitele unități ale armatei. Pentru ce nu s'ar face același lucru pentru materiile prime necesare industriei militare? Pentru cele aflate în țară, modul de aducere la fabricile ce le-ar întrebuința; stocurile de rezervă ce ar trebui să aibă în permanență fabricile, pentru ca în primele zile ale mobilizării, să poată lucra până ce ar începe să funcționeze transporturile de materii prime. Pentru cele

ce nu s'ar găsi în țară, aprovizionamentele ce ar trebui făcute din timp de pace, depozitarea lor și modul și de unde ni le-am putea procura, odată războiul început.

Instituțiunile Statului ca: C.F.R., P.T.T. și Navigația au întocmit din timp tabele de mobilizare cu repartitia personalului și al materialului pentru război. Același lucru trebuie făcut pentru fabricile și atelierele din țară. În fiecare din ele, ar trebui să se facă, după un studiu prealabil, tabele de mobilizare în care să se arate întrebuintarea forței motrice, a diferitelor mașini pentru fabricarea materialului de război; repartitia personalului și aducerea personalului specializat în asemenea fabricațiuni.

Din această schiță de program, se vede că aceste studii prealabile și cele definitive, necesită o muncă uriașă însă nu imposibilă, când avem tehnicieni cu experiența trecutului, în frunte cu d-l Ing. Insp. gen. Stratilescu și distinșii săi colaboratori din războiul trecut ca d-nii Tancred Constantinescu, Mihail Manolescu, C. Bușilă, Agripa Popescu, ing. Cioc și alții iar dintre militari d-nii Generali Rudeanu și Lucescu. Sunt sigur că făcându-se apel la aceste personalități, patriotismul și iubirea lor de țară i-ar face să nu pregete un moment, de a-și pune în serviciul patriei, cunoștințele și experiența căpătate ca tehnicieni distinși.

D-l Ing. insp. geș. Gr. G. Stratilescu care e un vechi inginer și din cei mai distinși ai corpului nostru tehnic, care a ajuns la cele mai înalte și grele funcțiuni în carieră numai prin muncă și capacitate, căci d-sa e un modest, care n'a alergat nici după onoruri nici după câștig, care ca profesor se consacră numai științei, a scris această broșură dintr'un sentimentalism bine înțeles, reamintindu-și opera tehnică ce a fost chemat să facă în interesul patriei, în momente atât de grele ca cele din 1914—1918, sub auspiciile unui ca Vintilă Brătianu, căruia nimeni nu i-a contestat iubirea sa nemărginită de țară. Mi-ar părea bine însă, dacă din acest sentimentalism, ar putea să iasă o operă utilă pentru țară, ca aceia pe care am semnalat-o aci: Mobilizarea Industriei.

General G. C. Vălleanu

Domnule Președinte,

Avem onoare a vă face cunoscut că în « Monitorul Oficial » Nr. 99 din 30 Aprilie a. c., s'a publicat Legea pentru pregătirea profesională și exercitarea meseriilor, care abrogă toate dispozițiunile referitoare la: calificarea profesională a meseriașilor, ucenicie, cămine de ucenici, învățământul muncitoresc și practicarea meseriilor, existente în legile în vigoare până la publicarea ei în diferite provincii ale țării.

Legile abrogate sunt: Legea meseriilor, creditului și asigurărilor muncitorești din 1912, în Vechiul Regat; Legea XVII-a Industrială din 1884 în Ardeal, Codul industrial din 1907, în Bucovina și Legea pentru extinderea în Basarabia a dispozițiilor referitoare la exercițiul și controlul meseriilor din Legea pentru organizarea meseriilor, creditului și asigurărilor muncitorești din 1912, în Basarabia.

Abrogând toate aceste dispoziții, care difereau după provincii, Legea pentru pregătirea profesională și exercitarea meseriilor se aplică pe tot cuprinsul țării.

Această lege prevede măsuri și mijloace noi în vederea îndrumării, pregătirii și perfecționării profesionale a meseriașilor și muncitorilor.

Ea organizează pe baze moderne această pregătire profesională; introduce orientarea profesională, pentru ca ucenicul să fie îndrumat să-și aleagă meseria care se potrivește mai bine cu aptitudinile sale; legalizează și desăvârșește organizarea Cursurilor profesionale în care ucenicul își completează cultura sa generală și profesională; organizează cămine pentru ucenici în care ucenicul este adăpostit în chip civilizat; înființează cursuri de perfecționare pentru lucrători, burse în țară și străinătate pentru cei ce vor să se specializeze în meseriile în care se simte mare lipsă la noi în țară. Legiuitorul a căutat astfel prin această lege să dea un ritm nou vieții noastre meșteșugărești.

Verificarea pregătirii profesionale pe care a obținut-o un meseriaș în instituțiile de mai sus, în vederea eliberării cărților de capacitate profesională se face de către comisiile de calificare profesională prevăzute și organizate de art. 115—140 din lege. Ele examinează cererile și actele interesaților și decid, după normele arătate în lege, dacă se va elibera petiționarului carte de lucrător sau de meșter, pe bază de acte sau în urma unui examen. Examenul se depune tot în fața lor.

În acest an, — primul an de aplicare a legii — comisiunile vor avea și sarcina de a preschimba toate titlurile de capacitate eliberate pe baza vechilor legi, cu cărți de capacitate întocmite de minister, pe baza legii noi, în vederea unificării acestor titluri.

Pentru ca atât preschimbarea cărților de capacitate cât și eliberarea lor să fie făcute în mod serios și să nu poată pătrunde în câmpul muncii calificate, decât persoane pregătite, legea prevede că președinții comisiilor de calificare vor fi numai specialiști cu o pregătire științifică și practică cât mai serioasă.

Articolul 118 din lege prevede că, comisiunile de calificare, vor fi prezidate de delegatul Ministerului Muncii, Sănătății și Ocrotirilor Sociale, care trebuie să fie absolvent al unei școli politecnice, a unui institut universitar sau a unei școli de arhitectură și numai în localitățile unde nu s'ar putea găsi astfel de persoane, vor fi numiți absolvenți al școalelor superioare de meserii.

Ne adresăm Societății d-voastră, cu rugămintea de a face un călduros apel tuturor inginerilor membri al Societății d-voastră, din tot cuprinsul țării să colaboreze la opera de pregătire a mâinei de lucru, întreprinsă de departamentul nostru, acceptând să prezideze comisiunile de calificare profesională.

Socotim această colaborare de cea mai mare importanță pentru succesul aplicării legii pentru pregătirea profesională și exercitarea meseriilor.

Ministru, (ss) Dr. I. COSTINESCU

p. Director General, (ss) Indescifrabil

I.B.C.D.

INSTITUTUL ROMÂN PENTRU BETOANE, CONSTRUCȚII ȘI DRUMURI

Sedința Comitetului « Lianți și betoane bituminoase »

Sub președinția d-lui *G. Osiceanu* a avut loc în localul Soc. Politecnice ședința Comitetului secțiunii « Lianții și betoanele bituminoase » I.B.C.D. în care d-nii *V. Cerchez*, *E. Arion* și *V. Niculescu* au dezvoltat o comunicare având ca titlu: « Norme noi de apreciere a biturilor ». Lucrând asupra unui număr de 22 bitumuri de petrol de diferite proveniențe autorii au determinat câmpul de plasticitate a acestor bitumuri. Câmpul de plasticitate se definește prin intervalul de temperatură în care un bitum este apt de a juca rolul de liant într'un pavaj. Câmpurile de plasticitate astfel determinate au fost găsite în majoritatea cazurilor echivalente cu acelea ale biturilor străine, ceea ce este o dovadă de bună calitate a produselor noastre.

D-l *Catosky* a emis părerea că parafina ar putea contribui în unele cazuri să reducă întinderea câmpului de plasticitate.

D-l Președinte *Oziceanu* relevă importanța pe care o prezintă pentru industrie prepararea bitumului din țiteiuri parafinoase.

La această discuție iau parte d-nii Ing. insp. g-ral *E. Zamfirescu*, Ing. *Pascal Zlatco*, Dr. *Manea*, Ing. *Hartstein*, Ing. *E. Arion* ș. a.

Urmează apoi expunerea d-lui Ing. Dr. *Flachs* asupra procedului d-sale de industrializat păcura. D-sa arată că prin acest procedeu se poate prepara bitum de foarte bună calitate dintr'o păcură parafinoasă.

D-l Președinte *Osiceanu* prezintă membrilor secțiunii Glosarul conținând principalii termeni în legătură cu produsele bituminoase și cu pavajele de astfalt întocmit de d-nii *Cerchez*, Ing. *Arion* și Ing. *Unter* rugând pe cei prezenți să aducă la cunoștința Institutului în termen de o lună obiecțiunile și completările ce ar avea de făcut.

La sfârșitul ședinței d-l Președinte *Osiceanu* atrage atenția asupra importanței ce o are pentru obținerea de pavaje de bună calitate a tuturor studiilor ce se fac în legătură cu bitumul și promite că va da tot sprijinul acelor care vor întreprinde asemenea studii.

Ședința XVII-a

CONFERINȚA D-LUI INGINER A. RAINU

« *Tendințele de specializare în industria cimenturilor* »

Prezidează d-l *N. Vasilescu-Karpen*.

Prezenți d-nii: *C. Busilă, Gr. Stratilescu, T. Eremie, Selaudoux, Pascal Zlatco, R. Zamfirescu, V. Cotovu, C. Grigorescu, P. Staehelin, M. Hangan, S. Solacolu, I. Ghika-Budești, Al. Steopoe, H. Teodoru, etc.*

După o interesantă vedere retrospectivă asupra evoluției industriei internaționale a cimentului care nici nu a împlinit 100 ani, în care situează și poziția țării noastre, Conferențiarul trece la timpurile moderne, când progresele acestei industrii au contribuit în mare măsură la ameliorarea standardului de viață al omenirii, făcând posibile construcții de îndrăzneală încă nebănuită. Nevoile marilor lucrări după războiu mai ales de drumuri moderne, de mari baraje, de poduri în beton armat, de deschideri record, de consolidări de terenuri prin injecțiuni de ciment și de sonde petrolifere foarte adânci în terenuri aquifere, au cerut o *sopecializare* tot mai mare în industria cimentului, apărând în străinătate și la noi, diferite cimenturi cu destinații speciale pentru lucrările de mai sus, purtând diferite denumiri comerciale, fără o delimitare sistematică științifică, ca pentru orice produs care este însă în faza de creațiune recentă.

De câțiva ani oameni de specialitate în străinătate și la noi au căutat o *sistemativare* științifică a acestor cimenturi și d-l Ing.-Dr. *S. Solacolu* a fost printre primii cari au determinat câmpul cimenturilor portland stabilind o clasificare rațională, după proporția de Silice, de Alumină și de Calce, stabilind trei grupe principale: 1) *Ferroporland* (puțină alumină: tip Michaelis, Brownmiller și Kühl; 2) *Portland* (slab silicios, normal și bogat silicios); 3) *Alumino portland* (bogat în alumină).

D-l *Solacolu* a stabilit prin diagrame calitățile acestor trei serii principale în ce privește temperaturile de calcinare în fabricație, rezistențele mortarului după 7 zile, ridicarea temperaturii mortarului, acțiunea apei de mare și sensibilitatea la un exces de apă, arătând domeniul de aplicație al acestor diferite cimenturi speciale la lucrările arătate mai sus. Conferențiarul arată importanța studiilor d-lui Dr. *S. Solacolu* și perfecționările de dorit în practică, care trebuie să fie completate cu *crearea metodelor noi de încercări pentru însușirile specifice ale cimenturilor pentru fiecare domeniu de întrebuințare*.

Institutul nostru de Betoane e chemat să urmărească mai departe aceste studii luând parte la preocupările cercurilor științifice și tehnice din străinătate. Mai ales pentru studiul cimenturilor speciale pentru sonde atât de necesare industriei petrolifere dela noi, Conferențiarul propune ca I.B.C.D. să desăvârșească studiul caracteristicilor (Astra, Ultra, etc.) prin colaborarea tuturor interesanților.

D-l Președinte *N. Vasilescu-Karpen*, după câteva observațiuni ale d-lui Dr. *S. Solacolu* asupra sistematicei sale, mulțumește pentru comunicările făcute.

SUMARELE REVISTELOR

REVUE GÉNÉRALE DE L'ELECTRICITÉ, Vol. XI., 1936, Nr. 14 din 3 Octomvrie: *J. Thibaud*, Câteva tehnici apropiate studiului atomilor și transmutațiunilor lor. — *J. Brillouin*, Fenomene de interferență între unde de frecvență variabilă. Aplicațiuni electrice și acustice. — *M. Adam*, Nouile lămpi eletronice de recepție cu electrozi multipli.

Idem, Nr. 15 din 10 Octomvrie: *G. Giorgi*, Metrologia electrică clasică și sistemele de unități electrice ce rezultă din acestea; examen critic. — *J. Loiseau*, Calculul echilibrului termic într'o mașină electrică și problemele inverse. — *W. Schmid*, Procedeuul « Cumberland » pentru combaterea coroziunilor electrolitice. — *S. Colombo*, Riglă de calcul pentru calculul mecanic al conductorilor liniilor aeriene.

Idem, Nr. 16 din 17 Octomvrie: *A. Ilievici*, Comemorarea centenarului morții lui A.-M. Ampère, în România. — *J. Loiseau*, Calculul echilibrului termic într'o mașină electrică și problemele inverse (urmare și sfârșit). — *L. Besnard* și *R. Langlois*, Uzinele hidroelectrice automate din La Châtre și Chauvan al Societății « Forces motrices de la Vienne ». — *Fernand-Jacq*, Asupra multiplelor feluri de concurență neloială.

Idem, Nr. 17 din 24 Octomvrie: *C. B.*, Congresul Institutului metalelor (Paris, 14—18 Septemvrie 1936). — *VI. Gavronsky* și *Th. Kahan*, Metode electrice de măsură a sunetelor și sgomotelor. — *L. Besnard* și *R. Langlois*, Uzinele hidroelectrice automate din La Châtre și Chauvan ale Societății « Forces motrices de la Vienne » (urmare și sfârșit).

Idem, Nr. 18 din 31 Octomvrie, *Ad. Churchod*, Câteva date relative la bi-centenarul nașterii lui Charles-Augustin de Coulomb. — *E. Rouelle*, Măsura puterii reactive și factorului de putere în circuitele trifazate. — *L. Choulet*, Determinarea cheltuelii minime în cazul achiziționării de energie electrice după formula binomă, cu depășiri tarifate pe kw-oră. — *Fernand-Jacq*, Marca de fabrică privind culoarea sau forma unui ambalaj este asigurată de protecția legală.

V. R.

DIE BAUTECHNIK, Anul XIV, 1936, Nr. 39 din 4 Septembrie: *Linstedt*, Noua soluție tehnică la construcția podului ridicător Karnin. — *Nitzsch*, Activitatea administrației construcțiilor fluviale de stat din Bavaria în cursul anului 1935 (urmare). — *A. Kleinlogel*, Calcule statice susceptibile de verificare.

Idem, Nr. 40 din 11 Septembrie: *X*, Construcția șoselelor germane din 1930 până în 1935. — *W. Haussman*, Construcția străzilor orașului München. Desvoltare și situație. — *Grossjohann*, Prelucrarea suprafețelor șoselelor. — *K. Sack & K. Haufe*, Alcătuirea suprafeței pe căile de stat pentru automobile. — *E. Joerner*, Lucrările de promovare pentru îmbunătățirea constructivă a căilor din beton. — *T. Leonhardt*, Suprafețele căilor din beton pe căile de stat pentru automobile. Experiențe, cercetări și propuneri. — *I. Kopink*, Material de construcție corespunzător timpului pentru construcția străzilor bituminoase. — *F. Riedig*, Unelte pentru construcția mecanică a străzilor.

Idem, Nr. 41 din 18 Septembrie: *Dettmers-Völtinger*, Prea plin pentru apele mari la Rüher (Mittlandkanal). — *K. Ferdechofer*, Asupra calculului celor mai mici încărcări la flambaj al arcelor parabolice pleoștite, dublu articulate. — *X*, Desvoltarea construcției italiene de porturi.

Idem, Nr. 42 din 25 Septembrie: *K. Werner*, Construcția podului peste Oderdeich (va urma). — *Nitzsch*, Activitatea administrației construcțiilor fluviale de stat în Bavaria în cursul anului 1935 (urmare). — *Thauerkauf*, Limonita superioară ca mijloc de întărire a construcțiilor de apă. — *Craemer*, Formule aproximative pentru rezistențele marginale în grinzi continue plate.

Idem, Nr. 43 din 2 Octombrie: *S. Schaper*, De ce să sudăm și cum să sudăm. — *H. Casper*, Prevederea solicitărilor de durată la calculul și alcătuirea podurilor de șosea sudate. *K. Schaechterle & F. Leonhardt*, Poduri de oțel cu tabliere ușoare. Tole curbate întărite. Cercetări și execuție (va urma). — *L. Pistor*, Noua desvoltare a construcției podurilor cu grinzi de beton armat cu deschidere mare în Germania. — *H. Leussink*, Influența digului asupra reazemelor de poduri cu fundație plană, în terenuri de fundație care cedează (va urma). — *H. Olsen*, Podurile Pfannloch și Hollenbach de pe Alpenstrasse (va urma). — *Brodersen*, Vopsele de protecție pentru poduri de oțel și pentru construcții de beton. — *L. Kerner*, Măsurători statice la podul Wettstein din Basel (va urma).

Idem, Nr. 44 din 9 Octombrie: *Olsen*, Podurile Pfannloch și Hollenbach de pe Alpenstrasse (sfârșit). — *Werner*, Construcția podului peste Oderdeich la Fürstenberg, Oder (va urma).

Idem, Nr. 45 din 16 Octombrie: *K. Schaechterle*, Poduri de oțel cu tabliere ușoare (sfârșit). — *H. Leussink*, Influența digului asupra reazemelor de poduri cu fundații plane în terenuri de fundație cari cedează (sfârșit). — *L. Karner*, Măsurători statice la podul Wettstein din Basel

(sfârșit). — *X*, Expoziția și congresul din 1936 pentru construcția de străzi, din München (va urma).

Idem, *Nr. 46 din 23 Octombrie*: *Maurer*, Construcția pasajului superior și a rampei din Mainz Süd (va urma). — *Brodersen*, Vopsele de protecție pentru poduri de oțel și pentru construcții de beton (sfârșit). — *Titze*, Intrebuințarea caprelor din piloți pentru rezimarea construcțiilor existente. — *X*, Expoziția și Congresul din 1936 pentru construcții de străzi, din München (sfârșit).

Idem, *Nr. 47 din 30 Octombrie*: *Collario*, Noile diguri-baraje din Harz. Rezultate asupra lucrărilor pregătitoare, alcătuirea, construcția și exploatarea lucrărilor hidraulice de pe Sose și Oder ale Intreprinderii Harzwasserwerke (va urma). — *Nitzsch*, Activitatea Administrației construcțiilor fluviale de stat din Bavaria în cursul anului 1935 (va urma). — *Kress*, Stabilirea rezistenței de durată a oțelurilor de construcție.

DER STAHLBAU, Anul IX 1936, *Nr. 19 din 11 Septembrie* (supliment la Nr. 40 din « Die Bautechnik »): *L. Mann*, O nouă formă a condițiilor de echilibru, ca bază pentru calculul eforturilor în barele grinzilor cu zăbrele. — *A. Thoms*, Calculul grătarelor de grinzi de mai multe ori simetrice, cu ajutorul greutății sinusului (sfârșit). — *Th. Hovel*, Semne practice de deosebire a firmelor Röntgen.

Idem, *Nr. 20 din 25 Septembrie* (supliment la Nr. 42): *Maier-Leibnitz*, Cercetări pentru clarificarea mai departe a chestiunii rezistenței efective a grinzilor continue din oțel de construcție.

Idem, *Nr. 21—22 din 2 Octombrie* (supliment la Nr. 43 din Die Bautechnik). — *E. Chwalla*, Contribuție la teoria stabilității inimei grinzilor cu inima plină. — *H. Maier-Leibnitz*, Date din cercetări cu bare comprimate alcătuite din două corniere cu aripi neegale. — *F. Wolf*, Turn luminos peste Europa Hochhaus. — *Zoepke*, Cea mai înaltă construcție din Asia. O construcție germană cu schelet de oțel. — *F. Hannebeck*, Construcția de încrucișare a căii ferate Nord-Sud, a Societății Germane de căi ferate de stat, pe podul Weidendamm din Berlin (va urma).

Ad. B.

« ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT », Anul 57, 1936, *Nr. 40 din 1 Octombrie 1936*: *M. Howald*, Jubileul de 25 ani al « Comitetului pentru aparate termo-electrice ». — *G. Dettmar*, Technica electrotermiei în ultimii 25 ani. — *e. b.*, Alegerea materialelor pentru aparatele termo-electrice. — *A. Thum* și *F. Meyercordt*, Materii prime pentru construcția aparatelor termo-electrice. — *W. Fischer*, Câteva probleme de bază în construcția sobelor electrice. — *F. Knoops*, Electro-termia în industria mare. — *O. Zdralek*, Procedeele de sudură electrică. — *W. Puppe*, Electrotermia în tehnica tiparului. — *Eb.*, Incălzitul electric al

trenurilor. — *F. Linke*, Aparate termo-electrice pentru bucătării și în special pentru bucătării mari colective. — *K. Backhaus* și *K. Heine*, Privire asupra importanței răcitoarelor electrice menajere și a felurilor lor de construcție. — *L. Weis*, Instalațiuni și procedee pentru încercarea aparatelor termi-electrice în stația de încercări a V.D.E. (Asociația Electro-tehnicienilor germani). — *Mkz*, Congresul Internațional al Electrotermiei la Scheveningen, 12—15 Iunie 1936.

Idem, Nr. 41 din 8 Octomvrie 1936: *G. Krawinkel*, A 13-a mare expoziție germană de Radio, Berlin 1936. — *M. Walter*, Asupra rezistenței dinamice la scurt-circuit a transformatorilor de intensitate. — *F. Lenz*, Furnizarea energiei electrice în rețeaua tramvaielor din orașul Frankfurt am Main. — *O. Eberle*, Aparare cu mercur pentru reglajul electric al temperaturilor.

Idem, Nr. 42 din 15 Octomvrie 1936: *K. Schmieder*, Procedee noi pentru măsurarea alunecărilor și în general mișcarea relativă între două sisteme mobile. — *V. Fritsch*, Contribuții la utilizarea prospecțiunii prin unde electrice, după procedeul absorbțiunii. — *E. Westerhoff*, Observațiuni din domeniul amenajării de instalații de comutație electrice industriale, cu întrerupători cu expansiune.

Idem, Nr. 43 din 22 Octomvrie: *F. Seidel*, Iluminarea în apărarea anti-aeriană. — *R. Crämer*, Instalațiuni transportabile pentru încercări de șoc electric. — *E. Schiemann*, Desvoltarea trolley-busurilor. — *E. Westerhoff*, Observațiuni din domeniu amenajării de instalațiuni de comutație electrice industriale, cu întrerupători cu expansiune (sfârșit). — *H. Probst*, Protecția personalului de exploatare în instalațiile de comutație de înaltă tensiune.

Idem, Nr. 44 din 29 Octomvrie: *F. Lange*, Philipp Reis. — *H. Bockels* și *F. W. Müller*, Frequențmetru indicator de mare sensibilitate. — *H. Weinrath*, Concluzii din exploatarea unui cazan cu aburi cu electrozi electrice, monofazat $16\frac{2}{3}$ Hz, 1000 kw, 0,2 at. suprapresiune. — *L. Gerhard*, Valoarea de protecție a bobinelor de self montate înaintea transformatorilor.

V. R.

« ZEITSCHRIFT DES VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE », Vol. 80, 1936, Nr. 40 din 3 Octomvrie: *W. Tischer*, Viaducul autostradei germane dela Rüdersdorf-Kalkberge lângă Berlin. — *W. Karig*, Încercări de elemente constructive la o construcție din lamele de oțel — *K. Vigener*, Noile prescripții pentru cazane de aburi sudate. — *Fr. Knoops*, Cupatoare electrice de călit și revenit.

Idem, Nr. 41 din 10 Octomvrie: *Fr. Schulte*, Stadiul construcției germane de focare. — *W. Fleischer*, Vârfuri și șocuri la exploatarea centralelor publice. — *E. Krieg*, Transformarea cursului natural prin bazine

mari de alimentare a râurilor. — *K. Schlaefke*, Influența unghiului V asupra vibrațiilor de torsiune ale arborilor cotiți ai motoarelor în V.

Idem, *Nr. 42 din 17 Octomvrie*: *A. Thum*, Importanța și necesitatea cercetărilor științifice la școlile politenice. — *H. Tetzlaff*, Despre tracțiunea electrică pe căile ferate germane. — *W. Schmitz*, Mijloace de informație pentru literatura tehnică. — *H. Bruckner* și *H. Löhr*, Aprecierea din punct de vedere tehnico-caloric a gazelor tehnice.

Idem, *Nr. 43 din 24 Octomvrie*: *A. Langen*, Inventarea motorului cu combustie internă. — *K. Linge*, Instalație de răcire pentru temperaturi joase. — *W. Leyensetter*, Influența tratamentului termic asupra proprietăților de prelucrare ale oțelurilor.

Idem, *Nr. 44 din 31 Octomvrie*: *E. Hiller*, Pornirea motoarelor Diesel. — *O. Achilles*, Posibilități de utilizare a cusineților din materiale de rășini sintetice. — *F. Wilmanns*, Deplasarea punctului mort și modificarea cursei la motoarele în stea. — *W. Franke*, Dragă mare în minele americane de suprafață pentru cărbuni.

P. N.

« WERKSTATTSTECHNIK UND WERKSLEITER », Anul XXX, 1936, *Nr. 19 din 1 Octomvrie*: *W. Fischer*, Lucru la lanț cu cuptoare electrice. — *Ph. Krueel*, Polizarea metalelor tari. — *Fr. Goering*, Răspunderea penală și civilă a personalului de supraveghere.

Idem, *Nr. 20 din 15 Octomvrie*: *H. Schorsch*, Amenajarea localurilor pentru măsurători în exploatare. — *H. Schmidt*, Protecție pe o nouă bază la preesele excentrice. — *A. G. Arnold*, Economie în acționarea mașinelor în fabrici. — *E. Grosse*, Cercetarea grafică și analitică a unui dispozitiv de șlefuit burghie spirale.

P. N.

GAZETA MATEMATICĂ. Anul XLII 1936 *Nr. 1 din Septemvrie*. Lista membrilor Societății « Gazeta Matematică ». — Membrii decedați. — *Leonescu*, Asupra unei descoperiri a puterilor neperechi. Concursul « Gazeta Matematică » din 1937. — Premii, donații și alte dispoziții ale fondurilor Societății « Gazeta Matematică ».

Idem, Anul XLII 1936, *Nr. 2 din Octomvrie*: *G. Țițeica*, Congresul internațional al matematicienilor. — *Gl. Gh. Bucliu*, Tipografia « Gazeta Matematică ». — *V. Thébault*, Probleme asupra patratelor. — *Marin Gh. Dumitrescu*, Geometria neeuclidiană. — *Iulian Alexiu*, Proprietăți ale pseudo-rombului. — Raportul Comisiunii pentru acordarea premiului « General Sc. Panaitescu ».

Ad. B.

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

A N U L

1 9 3 6

Nr. 12, DECEMVRIE

ART. 34 DIN STATUTE :

Societatea nu este răspunzătoare de părerile
autorilor articolelor publicate în Buletinele sale.

REDAȚIA BULETINULUI: BUCUREȘTI III, CALEA VICTORIEI 118, ETAJ I
TELEFON 4-06/24

BULETINUL SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

NUMĂR APĂRUT LA 30 FEBRUARIE 1937

S U M A R U L

	Pag.
Luare în considerare de membrii noi	1013
Louis Navier de <i>C. D. Bușila</i>	1015
Viața și activitatea tehnică a lui Louis Navier de <i>Ion Ionescu</i>	1017
Navier ca profesor de analiză la Școala Politehnică din Paris de <i>G. Titeica</i>	1028
Contribuția lui Navier la teoria elasticității de <i>Gh. Em. Filipescu</i>	1031
Contribuția lui Navier în hidraulică de <i>D. Germani</i>	1036
Vizita inginerilor Francezi în România	1044
Câteva observații asupra articolului « Compararea unor linii din rețeaua C.F.R. » de Ing. Insp. G-ral N. S. Petculescu	1046
Răspuns de Ing. Șef Ion Gr. Stratilescu	1052
Note. — Asociația Internațională de hidrologie științifică și bibliografie hidro- logică de Cr. Mateescu. Technica silvică. Nevoile și progresul aviației de Ing. Cezar Gr. Cristea	1057
Recenzii. — Ing. Insp. G-ral Gr. Stratilescu: Amintiri de colaborare cu Vin- tilă Brătianu de Cezar Cristea	1062
Sumarele revistelor	1065
Tabla de materii pe anul 1936	1069

LUARE ÎN CONSIDERARE DE NOUI MEMBRI

În conformitate cu art. 7 al statutului (modificat)¹⁾ Comitetul a luat în considerație următoarele cereri de admitere de noi membri:

In ședința dela 3 Decembrie 1936:

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Titlurile	Poziția actuală și adresa
1	Băcanu Stan	Dinulescu I. Georgeacopol V. Georgescu N.	Facultatea Tech- nică a Univ. din Liège. Secția Mecanică.	Inginer. Șeful Ser- viciului Apelor Reg. II Pitești. Pitești, str. Șerban Vodă Nr. 130.

¹⁾ Se reproduce art. din statut.

« Propunerile pentru admiterea nouilor membri, cu recomandățiunea
« a cel puțin 2 membri ai Societății se adresează Președintelui, fiind apoi
« supuse deliberării Comitetului.

« După ce Comitetul le ia în considerație cu majoritatea de $\frac{3}{4}$ din
« numărul membrilor prezenți, se publică numele celor luați în conside-
« rație, împreună cu titlurile, numele propunătorilor, poziția actuală și
« adresa, în primul număr al Buletinului, pentru ca toți membrii să poată
« lua cunoștință și să facă eventual contestație asupra admisibilității lor.

« După trecerea unei luni dela publicarea în Buletin, în prima ședință
« a Comitetului ce urmează, candidații asupra cărora nu s'a ivit nicio
« contestație, sunt proclamați membri ai Societății.

« Pentru cei asupra cărora s'a ivit vreo contestație, urmează să o
« studieze Comitetul și să decidă cu majoritate de $\frac{3}{4}$ din numărul mem-
« brilor prezenți dacă este cazul ca aceasta să fie admisă sau nu. În al
« doilea caz, candidatul este de asemenea proclamat membru al Societății ».

In ședința dela 3 Decemvrie 1936: (urmare)

Nr. curent	Numele candidatului	Membri propunători	Titlurile	Poziția actuală și adresa
2	Bărbuneanu P.	Antoniou C. Bedreag Cristea	Academia Navală din Fiume.	Contra Amiral Directorul Marinei Regale. București, Aleea Procopie Dumitrescu Nr. 3.
3	Boucher Robert	Bușilă C. Dinulescu I. Meșulescu G.	Școala de Mine din Liège. Belgia	Director la Soc. Petrolina Ploști.
4	Petculescu N. Ion	Abason Ernest Bușilă Ion Hangan M. Petculescu N. Stan D.	Școala Politehnică din București.	Sub-Șef de Secție. Dir. I Întreținerii C.F.R. București, Bul. Carol Nr. 69.
5	Radu Teodor	C. Bușilă M. N. Constantinescu I. Dinulescu N. Georgescu Georgescu N.	Politehnica de Stat Liège. Șef Exploatare. Brevet Ministerul Industriei	Inginer. Șef de Serviciu la Raf. Brazi, Credit Min. Inspector Technic Șantier. Brazi, Jud. Prahova. Soc. Credit Minier, Rafinăria Brazi.
6	Sprinceană C. Gheorghe	Grigorescu A. Patz Ludovic	Politehnica București. Secția Construcții și subsecția Cadastru.	Inginer în Serv. Dir. Generale a Drumurilor. Serviciul Cahul. Serviciul Județean de Drumuri Cahul.

D-nii membri cari ar avea de făcut vreo contestație asupra admisibilității vreunuia din candidați, sunt rugați a le comunica Societății în termen de o lună, însoțind aceste contestații de motivele și eventual probele de care se servesc spre a susține contestația.

LOUIS NAVIER ¹⁾

de CONSTANTIN D. BUȘILĂ
Președintele Societății Politecnice

« Societatea Politehnică din România » consacră ședința de azi pentru a pune în evidență viața și lucrările marelui matematician și inginer Louis-Marie-Henri Navier, cu ocazia centenarului dela moartea sa, la 23 August 1836. De multă vreme se accentuează, tot mai mult, strânsă legătură între lucrările ingineresti de construcțiune și științele fizico-matematice; Navier face parte din primii cari au stabilit această legătură între știința pură, și aplicațiunile lor practice; Navier a fost un mare om de știință, și un mare inginer; în toată activitatea sa tehnică se găsește influența matematicianului.

Fiu de avocat, Louis Navier s'a născut la Dijon la 15 Februarie 1785. Rămas orfan la 14 ani Navier a fost crescut de unchiul său Gauthey, care era unul din cei mai de seamă ingineri ai corpului de poduri și șosele. Inginerul Gauthey a îngrijit de educațiunea nepotului său pe care l-a îndrumat spre studiul științelor, ca bază a culturei necesare unui inginer.

Admis între primii la clasificăție, în 1802, în Școala Politehnică și în 1804 la Școala de poduri și șosele, Navier termină această din urmă școală și intră în corpul de poduri și șosele, în 1808, un an după moartea unchiului și îndrumătorului său Gauthey.

Ca elev în școală încă, Navier a ajutat pe unchiul său în lucrările sale personale, cu caracter științific, profitând prin

¹⁾ Cuvânt de introducere la seria de conferințe expuse în ședința dela 29 Noemvrie 1936 a « Societății Politecnice ».

aceasta pentru propria sa cultură ce trebuia să-i servească în cariera sa de inginer; iar ca tânăr inginer Navier a dat forma definitivă, lucrărilor tehnice ale unchiului său și completându-le cu interesante note personale, le-a publicat în 1813 și 1816. În acest mod Navier și-a manifestat recunoștință către unchiul său care l-a îndrumat în cariera inginerescă.

Din dragoste pentru știință, Navier a îngrijit de reimprimarea altor două lucrări tehnice remarcabile, din care una este « arhitectura hidraulică » a lui Belidor, publicată mai întâi de către autor, în 1737 și reimprimată apoi, în 1819 cu numeroase note și completări adăugate de către Navier.

Navier a fost un om de știință; el a predat, cu începere dela 1819 chiar, cursul de mecanică aplicate la Școala de Poduri și Șosele și pe acel de analiză și mecanică la Școala Politehnică cu începere dela 1830.

Navier a fost un mare inginer care s'a ocupat de numeroase și variate chestiuni tehnice în domeniul general al lucrărilor publice, a șoselelor, a drumurilor de fier și a podurilor; Navier a fost constructor de poduri. A fost inginerul om de știință care prin lucrările sale fundate pe mecanica moleculară, compoziția intimă a corpurilor și acțiunile reciproce ale moleculelor ce compun corpurile, a pus bazele teoriilor de mecanică aplicată la solide și fluide, atât de folositoare tehnicei ingineresti a cărei propășire datorește mult geniului lui Navier.

Academia de Științe l-a chemat între membri ei la 26 Ianuarie 1824, câteva luni după ce-i primise și publicase un remarcabil memoriu științific asupra podurilor suspendate.

Fire blândă și sentimentală, un mare caracter, Navier era apreciat și iubit de cei ce-l apropiu; ca toți oamenii de acest fel s'au găsit și detractori cari i-au amărit zilele. Marele matematician și inginer Louis Navier a murit în vârsta de 51 ani, prea tânăr pentru perspectivele ce i se deschideau în contribuțiuni folositoare pentru propășirea tehnicei bazată pe studii și cercetări științifice.

Inginerii români comemorând azi pe matematicianul și inginerul Navier, aduc un nou omagiu științei și tehnicei franceze.

LOUIS-MARIE-HENRY NAVIER (1785—1836).

VIATA ȘI ACTIVITATEA LUI TEHNICĂ

de Ing. Inspector General ION IONESCU

La 23 August trecut s'au împlinit 100 de ani dela moartea lui *Navier*, întemeietorul teoriei matematice a elasticității și părintele staticeii construcțiilor.

Au mai fost înainte a lui unii cari au lucrat în aceste domenii, ca *Galileo*, *Leibniz*, *Lagrange*, *Euler*, etc., dar aceștia nu au făcut decât să trateze unele chestiuni izolate, de care s'au folosit mai mult matematicile decât știința inginerului, care nu a primit dela ei decât unele jaloane îndepărtate pentru trasarea drumului către calculul construcțiilor. *Navier* a stabilit traseul și a deschis drumul acestei științe tehnice; el a creat teoria generală a corpurilor elastice și a adaptat formulele ei pentru practica construcțiilor de tot felul. Pe calea deschisă de el inginerilor s'a putut ajunge la minunatele construcțiuni din ziua de astăzi, ca săli largi acoperite și hale mari, la clădiri de sute de metri înălțime, care, cum zic Americanii, sgârie norii, și la poduri aruncate peste fluviile cele mai mari din lume, și chiar peste golfuri de mare.

Construcțiuni mărețe se făceau și înainte de *Navier*, dar cu câtă risipă de material, cu câtă muncă și trudă și cu câtă pierdere de timp! Egiptenii au făcut acum 5000 de ani vestitele lor piramide, dar mai făcutu-s'au altele similare de atunci încoace? Prin calculul tehnic al construcțiilor, întemeiat de *Navier*, s'a reușit să se mărească clădirile și lucrările monumentale, căci s'au redus secțiunile pieselor și s'a micșorat mult timpul de executare.

De aceea, centenarul morții lui *Navier* nu putea fi lăsat în uitare, nu numai de ingineri dar și de cei ce folosesc construcțiuni importante dimensionate prin calcule tehnice. Societatea Politehnică își face și ea o datorie de a comemora pe *Navier* ale cărui metode sunt folosite și azi de ingineri la facerea proiectelor de construcțiuni de toate felurile.

* * *

Navier s'a născut în Dijon la 15 Februarie 1785. Tatăl său era avocat în acel oraș și se bucura de bună reputațiune; el a fost membru în Camera Notabililor și în Adunarea legislativă, și a murit la o etate puțin înaintată din cauza amărăciunilor și suferințelor pe care i le-a pricinuit excesele Revoluțiunii franceze. *Navier* a rămas astfel orfan la etatea de 14 ani, și a fost luat să fie crescut de către unchiul său *Emiland-Marie Gauthey*, unul dintre cei mai iluștri ingineri francezi din a doua jumătate a secolului XVIII (1732—1807). *Gauthey* era profesor de matematici când *Perronet* a deschis Școala de Poduri și Șosele din Paris la 1847. Acesta dorind să aibă elemente de valoare în acea școală, a primit pe *Gauthey* ca elev și pentru a-i asigura existența l-a numit și profesor de matematici la acea școală. După terminarea Școalei, el a luat parte, și a dirijat apoi lucrări foarte importante printre care și marele *Canal du Centre* din Franța. *Gauthey* lua pe nepotul său și-l ducea pe la lucrările ce executa, îl puneă să lucreze alături de dânsul și chiar îi dădea să facă unele proiecte mici. Cu modul acesta *Navier* a prins mare gust pentru știința inginerului, și, cum, pe de altă parte, — avea aptitudini pentru științele matematice a căutat să pună aceste științe în slujba rezolvării chestiunilor tehnice, contrariu de ceea ce făceau mai înainte oamenii de știință, care se ocupau de chestiuni tehnice însă pentru ca să-și procure probleme noi și interesante de matematică. Se știe pățania lui *Euler*, care deși s'a ocupat serios de hidrodinamică, fiind pus de *Frederic cel Mare* ca să-i facă o fântână țâșnitoare la Sans-Souci, a calculat roțile care să ridice apa într'un basin de unde trebuia condusă prin canale. Intr'o scrisoare către *Voltaire*, *Frederic cel Mare* îi scrie:

« Moara mea a fost executată geometrică, și ea nu a putut ridica o picătură de apă la cincizeci de pași de basin. Vanitatea vanităților! Vanitatea geometriei! »

Pregătit pentru inginerie, după cum văzurăm, Navier este preparat solid de unchiul său pentru Școala Politehnică din Paris unde intră în 1802, clasificat printre cei dintâi. După doi ani intră în Școala de Poduri și Șosele pe care o termină în 1808, un an după moartea lui Gauthey, care astfel nu putu trăi să-și vadă pe nepotul său luând titlul de inginer.

Intr'un elogiu pe care Navier l-a scris pentru unchiul său, la un an după terminarea Școalei, el spune următoarele:

« Multe persoane din familia lui și mulți streini au primit dela el existența și educațiunea lor. Dar, printre persoanele care le datorează (lui și soției sale) recunoștință, niciuna nu le sunt datoare cât mine. Eu am intrat în Corpul de Poduri și Șosele prin îngrijirea și auspiciile unchiului meu, având ca singurul merit fericirea de a fi crescut sub ochii săi, și dorința arzătoare de a proba că, și dacă este greu de a pune în practică toate lecțiunile și exemplele pe care el ni le-a lăsat, este cel puțin imposibil ca să le fi uitat cu totul ».

Navier a intrat în Corpul de Poduri și Șosele în anul 1808, în care a ajuns inginer șef la 1823 și inspector divizionar în 1834. Ca inginer el a luat parte la multe lucrări importante de căi de comunicație, de canale și de poduri. Astfel a lucrat la podurile peste Sena la Choizy, Asnières și Argenteuil. Cu modul acesta a făcut o practică serioasă în arta construcțiilor și în utilizarea mașinilor. Faima lui a crescut repede, căci chiar în 1814 a fost trimis la Roma ca să restabilească niște cheuri pe Tibru.

Frumoasa și solida pregătire științifică, nu l-a lăsat pe Navier mulțumit numai cu regulile tradiționale și metodele practice ce se utilizau în domeniul construcțiilor; el a căutat să și le explice și să și le consolideze prin considerațiuni științifice și prin teorii apropiate, sau prin cercetări experimentale. Empirismul arhitecților, inginerilor și mecanicianilor nu-l mulțumea. De aci a reieșit crearea de către dânsul a staticeii construcțiilor.

O altă cauză care l-a condus pe *Navier* la fondarea științei construcțiilor a fost profesoratul său în domeniul mecanicii aplicate. În anul 1819 a fost chemat să predea, ca suplinitor, acest curs la Școala de Poduri și Șosele, catedră la care a fost numit definitiv după trei ani. Pentru acest curs el a trebuit să adune tot ce se cunoștea, să rectifice teoriile și opiniunile eronate și să suplinească dela dânsul lipsurile ce constata. *Navier* a fost unul din cei cari au făcut faimă Școalei de Poduri și Șosele din Paris. Era un profesor desăvârșit ca expunere și claritate în tratarea chestiunilor. Nu ocolea dificultățile dar căuta să le facă cât mai ușor accesibile elevilor săi. Un dar deosebit de a scrie și a desemna la tablă făcea ca elevii să-l urmărească cu mai mult interes și chiar cu plăcere. El era foarte iubit de elevii săi. Aceste calități de profesor au făcut ca în 1830 să fie chemat și profesor de analiză și de mecanică rațională la Școala Politehnică din Paris, unde a lăsat amintiri foarte plăcute foștilor săi elevi.

În fine, o altă cauză care a contribuit ca *Navier* să facă și știință tehnică, iar nu numai practică inginerescă, a fost marea lui dorință de a fi folositor inginerilor prin publicarea de articole în reviste tehnice, prin tipărirea de memorii și prin imprimarea sau litografierea de tratate utile inginerilor sau cursuri necesare elevilor săi. Astfel el știa că unchiul său *Gauthey* adunase mult material pentru a publica un tratat de Poduri și unul în domeniul construcției canalelor de navigațiune, cu care s'a ocupat foarte mult. *Navier* nefiind moștenitor al lui *Gauthey*, a trebuit să cumpere manuscrisele rămase dela unchiul său cu mari sacrificii materiale, pentru a-și plăti o datorie de recunoștință către binefăcătorul său, punând manuscrisele în ordine și complectând unele lipsuri, pentru a le tipări. Astfel în anul 1809 el face să apară un prim volum de peste 400 pagini în 4^o sub titlu *Tratat de Construcția Podurilor*, iar după 4 ani un al doilea volum de aceeași mărime aproape. Aceste două volume constituiesc primul tratat mai important pentru știința și arta podurilor. Ceea ce face și mai interesantă această operă sunt notele pe care le-a pus *Navier* dela dânsul, în special pentru calcule tehnice și rezistențele materialelor.

Un fapt asupra căruia merită să se atragă atențiunea este că *Navier* nu a scris nicăeri că acele note îi aparțin, nevoind să arate lumii tehnice că unchiul său a lăsat o operă incomplectă; știm însă că acele note îi aparțin dela unii contemporani ai săi, ca de exemplu dela fostul său profesor *Prony*; mai mult încă *Saint-Venant* afirmă că și prin text, în afară de note sunt expuse idei și cercetări proprii ale lui *Navier*. (De fapt am găsit în text descrise poduri executate după moartea lui *Gauthey*). Se vede de aci până unde a împins el recunoștința către binefăcătorul său unchiu!

În anul 1816 *Navier* a tipărit și tratatul de *Canale de navigațiune* al lui *Gauthey*, iarăși cu note adăugate de el.

Pentru a veni în ajutorul inginerilor, *Navier* retipărește două opere ale lui *Belidor*, care au servit lumii tehnice aproape trei sferturi de veac și anume *Știința inginerului*, tipărită prima dată la 1729 și *Architectura hidraulică*, cu prima ediție din 1737. *Navier* scoate, pentru prima, o nouă ediție în 1813 și alta în 1830, iar pentru a doua o nouă ediție în 1819. *Navier* a pus la zi aceste cărți prin note numeroase așa că pe a doua din acestea a dublat-o aproape pe cât o făcuse *Belidor*.

Nu mă voiu ocupa aci de activitatea lui *Navier* ca profesor de analiză și mecanică rațională, nici de lucrările lui în domeniul teoriei elasticității, al rezistenței materialelor, al hidrodinamice și hidraulice, chestiunile acestea fiind rezervate altor vorbitori de azi. Menționez numai că lui i se atribue calificativul de «*raționată*» aplicat mecanicii teoretice. Mă voiu ocupa aci numai de lucrările lui în alte domenii și mai ales în chestiuni de comunicațiuni și construcțiuni.

În domeniul construcțiunilor, în afară de chestiunile tratate în cursurile sale, *Navier* s'a mai ocupat cu construcțiunile de zidărie de piatră, cu întrebuințarea fierului în asemenea zidării și mai ales cu construcțiunile de lemn. Astfel s'a ocupat de sistemele de grinzi îndepărtate mai puțin prin crâmpie de lemn sau mai mult legându-le cu stâlpi și diagonale; el este cel care a preconizat grinzi de lemn cu una sau două tălpi curbe menținute la distanță prin popi și tiranți, fără diagonale.

O chestiune care a preocupat mult pe *Navier* era a podurilor suspendate. Acest sistem de poduri luase un avânt mare în America și în Anglia, unde *Telford* pusese în lucrare un pod peste strâmtoarea Menai cu o deschidere de 176,50 m, terminat în 1826. Inginerii francezi voind să facă asemenea poduri mari peste fluviile din Franța, guvernul a trimis pe *Navier* în Anglia și în Scoția în 1821 și apoi în 1823 ca să studieze de aproape acest fel de poduri. El a studiat istoricul acestor construcțiuni, s'a ocupat cu calculul lanțurilor, al turnurilor de susținere, al culeelor de prindere, cu modul de ancorare, etc. *Navier* a studiat efectele vântului, ale temperaturii și ale oscilațiunilor verticale și orizontale. Asupra tuturor cercetărilor și studiilor făcute a prezentat un raport Directorului de Poduri și Șosele și a publicat un memoriu, în care chestiunea podurilor suspendate era tratată pentru prima dată în toate amănunțimile ei; *Saint-Venant*, vorbind despre acest memoriu, spune:

« Era imposibil să se trateze mai complex un subiect dificil, de a pune mai multă știință, devotament, spirit fin, cea mai înaltă știință și noțiunile cele mai sănătoase și mai complete în serviciul practicei și al utilității generale ».

Iar *Charles Dupin*, la sfârșitul unui raport făcut Academiei de Științe din Paris, spune următoarele:

« Grație cercetărilor lui Navier, Franța, intrată cea din urmă într'un nou gen de construcțiune, se va așeza deodată în primul rang ».

Navier și-a publicat memoriul său în 1823 și o altă ediție complectată în 1830. Ea a servit inginerilor aproape exclusiv timp de 50 de ani pentru studiul podurilor suspendate. Această lucrare importantă a grăbit alegerea lui *Navier* ca membru al Academiei de Științe din Paris, pe baza unui raport foarte elogios făcut de *Prony, Fourier, Presnel, Molard* și *Dupin*, în anul 1824.

Renumele pe care îl căpătase *Navier* atât ca inginer teoretician cât și ca un om experimentat în construcțiuni, a făcut ca să i se încredințeze construcția unui pod mare peste Sena la Paris, în dreptul Palatului Invalizilor. Podul urma să aibă 155 m deschidere cu o săgeată de 10 m, și ar fi fost al doilea

din lume după cel făcut de *Telford*. Mulți arhitecți și Consiliul Comunei erau contra acestui proiect și a locului ales pentru pod, pe motivul că se strica perspectiva Palatului Invalizilor.

Totuși, dorința de a se face în Paris o construcțiune măreață de un tip nou a învins, și *Navier* începe lucrarea prin darea ei în concesiune în Iulie 1824. În Septemvrie 1826, când mai toată greutatea podului se lăsase pe lanțuri, una din culeele de ancorare s'a mișcat. Situația s'a agravat prin ruperea unei conducte de apă din apropiere, de 32 cm diametru din care apa țâșnea cu o înălțime piezometrică de 30 m. Această apă a umplut săpăturile rămase neastupate și s'a infiltrat în umpluturile proaspete dela capetele podului. Nu s'a mai așteptat nici cercetarea completă a cauzelor accidentului, nici luarea de măsuri pentru consolidarea culeei de ancorare, cum se face în asemenea cazuri. Din contră, protivnicii podului suspendat au făcut tot posibilul ca să fie cât mai curând dărâmat. Faptul că lucrarea fusese concesionată a venit în sprijinul abandonării lucrării, căci concesionarul temându-se ca vreo viitură a Senei sau pornirea ghețurilor în primăvară, să nu distrugă eșafodajele, a preferat lichidarea lucrărilor.

Această nerezusită a costat mult pe *Navier*; el a publicat în 1827 un memoriu în care își recunoaște greșeala de a fi împins prea departe spiritul de economie la facerea proiectului zidărilor, dar caută să se justifice spunând că dacă o greșeală este reparabilă nu este rațional să se pună dela început dimensiuni prea mari inutile, care să urce în mod nerațional costul lucrării. Și de fapt, în cazul Podului Invalizilor, situația s'ar fi ameliorat repede și fără sporuri mari de cost. Cazuri analoage s'au ivit multe la bolți, arce și poduri suspendate, mai înainte, și chiar în timpuri mai apropiate. Astfel la podul boltit de beton armat dela Steyer, la descintrarea lui în 1898 o culee a început să se miște; s'a oprit descintrarea, s'a întărit culeea și podul servește și azi. La podul Elisabeta peste Dunăre la Budapesta, cu o singură deschidere suspendată de 290 m, la scoaterea eșafodajelor culeea despre Buda a pornit-o spre apă; s'au consolidat zidăriile și podul a fost dat în circulație în 1903, de când

servește continuu. Pentru podul lui *Navier* condițiunile erau identice; *Prony* care a examinat de aproape chestiunea a găsit lucrarea complet studiată, că accidentul ivit nu era deloc de natură a se abandona lucrarea și că cu cel mult 200 m³ de zidărie în plus se putea asigura stabilitatea construcțiunii. El regretă că i s'a refuzat lui *Navier* o atât de mică cheltuială pentru a se înzestra Parisul cu o lucrare măreață de o atracțiune universală. *Prony* găsește abandonarea lucrării infinit regretabilă.

Cu toată amărăciunea pe care i-a produs-o accidentul dela Podul Invalizilor, *Navier* și-a continuat activitatea lui ingine-rească, profesorală și științifică. El a ocupat și postul de director al Școalei de Poduri și Șosele. O activitate deosebită a dezvoltat la Academia de Științe unde a prezentat memorii originale și rapoarte asupra studiilor trimise acelei Instituțiuni, privitoare la construcțiuni și mașini. Lui i se datoresc studii asupra nivelmentului barometric, asupra frecărilor, asupra mașinilor cu aburi și a combustibililor; el s'a ocupat și de chestiuni financiare ca de Casa de Economie și de prevedere, de executarea lucrărilor publice prin concesiuni, de avantajele ilusorii ale ton-tinelor, până și de statistica aplicată la medicină.

Încă dela prima călătorie pe care a făcut-o în Anglia în 1821, *Navier* a avut ocaziunea să studieze construcțiunea și întreținerea șoselelor după metoda lui *Mac Adam* introdusă pe atunci. Venind în Franța a atras atențiunea asupra acestei chestiuni, a arătat cu cifre cât ar câștiga țara și economia națională prin posedarea unei bune rețele de șosele bine făcute și bine întreținute. El arată că Englezii suprimaseră complet acostamentele care sunt un izvor continuu de necurătenie și de rea stare a șoselelor; critică însă dispozițiunile care nu i s'au părut bune. În legătură cu întreținerea șoselelor s'a ocupat și cu chestiunea deteriorării șoselelor prin obezile înguste ale carelor prea grele, și a pus principiul ca lățimea obezii să fie proporțională cu încărcământul carelor. S'a ocupat și cu poliția circulațiunii luând parte la Comisiuni însărcinate cu studiul și legiferarea acestei chestiuni. În acest scop a publicat și un memoriu în anul 1835.

O chestiune care se desbătea pe vremea lui era aceea a găsirii unui mijloc de a măsura utilitatea unei lucrări publice. Se știe cu ce intensitate se cere, în toate părțile unei țări, executarea de lucrări publice printre care în special căile de comunicație. Pe de altă parte se știe iarăși ce slabe sunt resursele Statului, Județelor, și Comunelor pentru a le putea satisface! Și atunci se pune întrebarea: care este ordinea de preferință de dat acelor cereri? Cu care să se înceapă, cu care să se termine campaniile de lucru și care să se amâne. *Navier* a luat și el parte la asemenea discuțiuni și găsește că criteriul pentru măsurarea utilității publice trebuie să fie creșterea avuției naționale prin ieftenirea și intensificarea transporturilor, și face un calcul numeric pentru transporturile de mărfuri. De măsurarea utilității publice azi nu se mai vorbește, căci s'a găsit că munca intelectuală a înaintașilor noștri de acum un veac era inutilă, căci ordinea de preferință în lucrările publice se dă și azi, ca și pe atunci, pe considerațiuni locale politice iar nu pe baza de studii și de calcule economice. Un exemplu interesant dela noi în această privință este următorul. Pe când era primar al Capitalei *C. A. Rosetti*, *Regele Carol I* s'a dus cu o trăsură prin mahalale ca să vadă starea străzilor din București, și se înfundă în mahalaua Popa Nan, încât a trebuit să împingă și El ca să se scoată trăsura din noroiu. La prima întâlnire cu Primarul îi spune despre această pățanie. Acesta îi răspunde că va cerceta și îi va raporta. Peste câțva timp se duce și spune Regelui că din partea aceia din București nu a fost niciodată ales un Consilier Comunal, că va împlini această lipsă la alegerile viitoare și că atunci se vor pava și străzile din acea regiune a Capitalei! Ei bine! în asemenea condițiuni, la ce mai folosește măsurarea utilității publice, și de aceea ea a fost scoasă și de prin cursurile teoretice din școlile tehnice.

O altă chestiune care l-a preocupat pe *Navier* a fost construcțiunea și exploatarea Căilor ferate. Încă din 1826 a prezentat Academiei de Științe un memoriu asupra construcțiunei liniei ferate cu cai dela Paris la Havre, pentru care, afirmă că ar fi fost de un mare folos pentru transporturi. După ce în 1830 s'a deschis prima linie ferată publică în Anglia între

Liverpool și Manchester, guvernul francez a trimis pe *Navier* și pe alți ingineri ca să studieze acolo condițiunile de construcțiune și funcționare ale liniilor ferate publice. Intorcându-se în Franța, *Navier* a publicat memorii și articole privitoare la studiul economic al stabilirii liniilor ferate, la utilizarea locomotivelor, la mișcarea trenurilor în curbe și în pante, etc. El a pregătit și un curs de căi ferate la Școala de Poduri și Șosele din care a publicat unele părți. El a luat parte și la unele lucrări de căi ferate, ca studiile liniei Paris-Strasburg.

Munca istovitoare pe care a depus-o *Navier* ca inginer, ca profesor și ca om de știință, l-a făcut ca să-și neglijeze căutarea sănătății sale, așa că la 23 August 1836 și-a dat sfârșitul numai în vârstă de 51 de ani, lăsând văduvă pe soția sa cu două fiice. După *Saint-Venant* se atribue moartea lui prematură și stării sufletești pe care i-a lăsat-o accidentul dela Podul Invalizilor. El era o fire flegmatică, pozitivă, sensibilă, și orișicât de nedrepte ar fi fost atacurile care i s'au adus toată viața lui pe această chestiune, ea l-a făcut să trăiască într-o continuă stare de surescitare.

Moartea lui *Navier* a fost regretată de toți oamenii de știință ai timpului și de elevii săi. Deși elevii Școalei Politehnice se găseau în examenele generale, toți, în număr de 200, în ziua înmormântării, au urmat sicriul lui dela domiciliu până la locul de veci. Oficialitatea i-a dat onorurile cuvenite crucii de ofițer al Legiunii de onoare pe care o poseda.

La înmormântare a vorbit Coriolis, succesorul său la Școala de Poduri și la Academie, *Girard* din partea Academiei și încă alți doi ingineri. *Girard* a spus între altele:

«*Dacă viața se măsoară prin numărul și importanța lucrărilor cu care a fost împlinită, Navier trebuie să fie socotit ca unul din cei care au viețuit cel mai mult*».

În anul următor profesorul său *Prony* a publicat în *Annales des Ponts et Chaussées* o notiță biografică pentru *Navier*, spunând că prin aceasta îi plătește «*un tribut de stimă și de amiciție*» «*...pe care probabil le-ași fi primit eu*», spune *Prony*, «*dela el dacă ordinea naturală a supraviețuirii nu s'ar fi intervertit între noi doi*».

Tot după moartea lui s'a publicat, în aceeași revistă, raportul asupra acordării unei medalii de aur pentru memoriile lui *Navier* publicate într'însa.

Lucrările lui *Navier* au folosit multora și vor servi totdeauna. Formule de ale lui se dau azi și în școlile de meserii, iar metode de calculul construcțiunilor date de el se utilizează și azi după un veac dela moartea sa. Numele lui este aproape necunoscut în afară de sferele ingineresti. Lumea, care privește cu mirare la o construcțiune mare și minunată nu are de unde să știe câtă pricepere, câtă muncă și câtă gândire a pus întemeietorul ei pentru a o fonda solid și durabil pe un teren slab și puțin cunoscut și încercat. Lumea științifică și tehnică a fost și este nedreaptă cu *Navier*, căci într'un secol dela moartea lui nu a fost în stare să-i adune operele într'o colecțiune completă. Un bun prieten al lui scria în *Annales des Ponts et Chaussées* la un an și ceva după moarte:

« *Vai! mormintele se răcesc atât de repede!* »

Navier cunoștea această ingraturitudine omenească, căci, în elogiul pe care l-a scris pentru unchiul său *Gauthey* spune următoarele cuvinte, cu care închei și eu această cuvântare:

« *Oamenii modești, care fără a ocoli gloria, au avut însă ca scop esențial progresul artelor și prosperitatea patriei lor, s'au bucurat rar de celebritatea care trebuia să fie răsplata lucrărilor lor* ».

NAVIER CA PROFESOR DE ANALIZĂ MATEMATICĂ LA ȘCOALA POLITEHNICĂ DIN PARIS

de G. ȚIȚEICA

În cel dintâi volum din « *Livre du Centenaire* », publicat de Școala Politehnică din Paris la împlinirea unui veac dela întemeierea ei în anul 1794, numele lui *Navier*, care fusese elev al acestei școli între 1802 și 1804, se găsește la loc de cinste.

Și era natural. El fusese fruntaș în școală, inginer distins și cercetător de seamă în chestiuni teoretice de mare însemnătate care privesc aplicațiile tehnice. Pe temeiul acestor merite deosebite Navier a fost numit, în anul 1819, profesor de Mecanică aplicată la Școala de Poduri și Șosele, iar în anul 1824 a fost ales membru al Academiei de științe în secția de Mecanică. Dar, valoarea lui Navier pentru Școala Politehnică a fost cu mult mai mare.

Pe coperta interioară a volumelor închinat Centenarului se găsește emblema Școalei Politehnice: un X în fund, o torță aprinsă care împrășteie raze de lumină în față, o coroană înconjură emblema, iar de-a-curmezișul e o panglică pe care e scrisă deviza școalei: *Pour la Patrie, les Sciences et la Gloire*.

Navier, se poate spune fără iperbolă, a fost un element al torței centrale, o rază de lumină a școalei, unul din profesorii cei mai prețuiți și iubiți pentru valoarea științifică a cursului de Analiză și Mecanică și pentru căldura și limpezimea cu care a făcut acest curs.

Iată însemnătatea lui Navier pentru Școala Politehnică din Paris.

Vreau să vă arăt acum în ce împrejurări s'a dat lui Navier, pe lângă catedra de Mecanică aplicată pe care o avea la Școala de Poduri și Șosele, și catedra de Analiză și Mecanică la Școala Politehnică, în anul 1830.

Aceste două catedre fuseseră ocupate de Ampère și Cauchy, care, cu toată valoarea lor științifică cunoscută și recunoscută, nu străluciseră ca profesori. Despre Ampère spusese odată Arago că vocația lui era să nu fie profesor, iar în privința amăn-durora Consiliul de perfecționare al Școalei Politehnice, sub președinția marelui Laplace, fusese silit, în 1823, să ia cu toată delicateța oarecare măsuri de constrângere, pentru ca cursurile lor să poată fi de folos elevilor.

Pentru aceste motive, în anul 1830, când din diferite împrejurări cele două catedre au fost libere, a fost chemat Navier, care își câștigase reputația de bun profesor la Școala de Poduri și Șosele și care cunoștea de aproape tradiția Școalei Politehnice.

Școala Politehnică a avut norocul să aibă dela întemeierea ei profesori de mână întâia și ca oameni de știință și ca oameni de catedră.

Monge, creatorul Geometriei descriptive, unul dintre cei cari au luat partea cea mai însemnată la înființarea, organizarea și funcționarea Școalei Politehnice, a fost profesorul ideal, închinat până la jertfă Școalei și elevilor săi, cari la rândul lor îl respectau și-l iubeau. Lecțiile lui fermecătoare erau ascultate cu adâncă evlavie.

Cu deosebit dar de expunere a fost înzestrat și *Fourier*, creatorul teoriei matematice a căldurii.

Profesorii Școalei Politehnice dela început au avut și darul de a face lecții luminoase și o valoare științifică deosebită. Din această cauză Școala Politehnică a fost un factor hotărîtor în ridicarea științifică a Franței la începutul veacului al XIX-lea.

Navier n'a fost propriu zis matematician în înțelesul adevărat și înalt al cuvîntului, cum au fost *Monge*, *Fourier*, *Poisson*, *Poinsot* și *Cauchy*, contemporanii săi. El n'a studiat nicio chestiune fundamentală, n'a publicat nicăeri nicio cercetare specială de Analiză matematică. Cu toate acestea el nu s'a

desinteresat de astfel de cercetări, deoarece prin îngrijirea lui s'a tipărit, în 1831, vestita lucrare a lui Fourier, *Analiza ecuațiilor*.

Navier a reușit dela început să fie prețuit ca unul din cei mai buni și mai străluciți profesori ai Școalei Politehnice, iar pe lângă aceasta să dea cursului său de *Analiză matematică* o înfățișare didactică pe atunci cu totul nouă, ca fond și ca formă.

În șirul cărților de *Analiză* care au apărut pe rând dela începutul veacului al XIX-lea, cele două volume, care s'au tipărit după moartea lui Navier de către cunoscuții matematicieni Liouville și Catalan, inaugurează forma modernă a tratatelor de *Analiză*, care se întrebuințează în bună parte și acum.

Modul de expunere al lui Navier a fost socotit așa de fericit încât cursul său de *Analiză* a fost tradus și în limba germană de către Dr. Wittstein, care, în ediția a treia, apărută în 1865, a adăugat, la notele lui Liouville din ediția franceză, câteva note personale, în care pomenește de lucrările lui Riemann.

Țin să adaug, ca încheiere, că acest profesor strălucit a funcționat la Școala Politehnică numai 7 ani, dela 1830 și până la moartea sa în 1836 și că dela 1832 a avut ca repetitor pe cunoscutul filosof, creatorul filosofiei pozitivistice, *Auguste Comte*.

CONTRIBUȚIA LUI NAVIER LA TEORIA ELASTICITĂȚII

de GH. EM. FILIPESCU

Istoricii teoriei elasticității corpurilor solide consideră pe Navier ca fondatorul teoriei moderne a Elasticității. Această teorie astăzi este foarte vastă. În perioada în care această teorie era încă în stare nebuloasă, Navier a fost primul care a adus o serie de precizări care de 100 de ani au rămas aproape sub forma sub care le-a enunțat el. Cei ce au urmat după el, precum Cauchy, Lamé, Poisson, Barré de Saint-Venant ș. a. au continuat și completat începuturile lui Navier.

Intr'o serie de memorii dintre care primul « *Sur la flexion des verges élastiques courbes* » prezentat Academiei de științe din Paris, la 25 Noemvrie 1819 și în o serie de note el dă teoria încovoierii grinzilor așa cum se face și astăzi.

Memoriul pomenit are două părți: partea întâia se ocupă de încovoierea grinzilor drepte, iar a doua de aceea a grinzilor curbe.

Ecuția axei deformată a grinzilor drepte a fost stabilită prima oară de Jacques Bernouilli și asupra ei au prezentat memorii foarte interesante Euler și Daniel Bernouilli. În expresia razei de curbură dată de acești autori, Navier, care a dat totdeauna dovadă și de un spirit eminentemente practic, neglijează termenul $(dv/dn)^2$ a cărui valoare este foarte mică în raport cu 1, și ajunge la formula clasică care se utilizează astăzi, cu notații evident puțin diferite și anume:

$$EI d^2v/dn^2 = - M.$$

Această simplificare a ușurat enorm calculele, dând posibilitatea să se calculeze deformațiunea grinzilor cu mare înlesnire.

El integrează această ecuație dându-i alte forme de cele consacrate astăzi.

Lui Navier nu i-au scăpat nici deplasările, foarte mici de altfel, ce le are grinda, în sensul lungimii ei. Bazat pe aceeași simplificare, el dă norma de calcul și a acestor deplasări, normă care a rămas aceeași și astăzi.

Pe baza echilibrului dintre forțele exterioare și a eforturilor ce rezultă din rezistențele interioare, admitând ipoteza lui Bernouilli, că secțiunile plane, înainte de deformațiune, rămân plane și după, el stabilește formula clasică:

$$N = My/I$$

care-i poartă numele. El a admis și ipoteza, rămasă în picioare, că secțiunile plane după deformație rămân normale pe axa deformată a grinzii, în punctul considerat.

Cu toate că lucrări ulterioare au arătat că din cauza fenomenelor, fatal conexe fenomenului încovoierii, secțiunile plane se deformează, totuși în primă aproximație ipoteza este exactă. Măsurători de precizie făcute mult mai târziu, au confirmat aceasta.

Navier nu s'a mulțumit numai cu atât ci a studiat toate fenomenele în legătură cu încovoierea.

El studiază cazul când axa momentului nu coincide cu o axă principală a secțiunii.

El studiază de asemenea și cazul când secțiunea este supusă și la o forță axială pe lângă un moment încovoiător și ajunge la formule cunoscute.

Simplicitatea formulei stabilită de Navier o face să fie utilizată în toate fenomenele de încovoiere, oricât de simple sau oricât de complicate ar fi ele.

Formulele lui Navier stau la baza Rezistenței Materialelor și teoriei elasticității. Nu se poate o teorie a acestor științe fără formula lui Navier.

S'a mers chiar mai departe. Ea a fost aplicată chiar corpurilor cari nu ascultă de legea lui Hooke, cum este betonul.

Calcululele betonului armat erau extrem de complicate. Koenen aplicând betonului armat formulele lui Navier, a simplificat dintrodată această chestiune și a pus-o sub forma care se utilizează astăzi.

La grinzile curbe stabilește ecuația deformației axei și anume că diferența curburilor după și înainte de deformație este egală cu M/EI și studiază în particular cazul unui cerc.

Un alt capitol al elasticității legat de numele lui Navier este chestiunea plăcilor.

Ecuația a fost stabilită pentru prima dată de Lagrange. Chestiunea a fost reluată de Navier și mai apoi de d-ra Sophie Germain care în special s'a ocupat de vibrația plăcilor. Meritul lui Navier în această chestiune, este de a fi integrat complet ecuația cu derivate parțiale de ordinul al patrulea a lui Lagrange, pentru cazul unei plăci simplu rezemate pe întregul contur și încărcată cu o sarcină uniform distribuită pe toată suprafața plăcii.

Metoda lui de integrare este foarte ingenioasă și elegantă, servindu-se de seriile trigonometrice duble ale lui Fourier, cu care de altfel, era bun prieten.

Rezultatele care se obțin cu metoda indicată de el sunt absolut exacte. Desavantajul metodei constă în faptul că seriile cari rezultă sunt desolant de lent convergente.

Urmașii lui nu s'au ocupat decât de a găsi alte serii echivalente cari să fie mai rapid convergente. Intre aceștia putem cita pe Monice Levy și Estanave. Lucrările acestora sunt relativ recente.

Pentru alte feluri de încărcări și alte sisteme de rezemări, chestiunea, în stadiul în care se găsește astăzi, nu se poate spune că este rezolvată.

Această chestiune așteaptă un nou Navier care avea dubla calitate de a fi fost înzestrat cu toată cultura matematică a timpului său și cu un simț practic foarte dezvoltat.

Astăzi, din cauza specializării dusă foarte departe, inginerii n'au cultura matematică la nivelul chestiunilor cari li se prezintă spre rezolvare, iar matematicienii nu au intuiția fenomenului fizic și deci posibilitatea de a aprecia simplificările ce trebuiesc făcute pentru ca fenomenul să fie reprezentat printr'o funcțiune

aproximativă însă simplă. Navier a mai dat și o formulă pentru plăcile simplu rezemate pe contur și încărcate parțial.

Astăzi unii pretind că formula este exactă, alții că nu.

De multe ori s'a adus acuzația lui Navier, care de altfel a avut o activitate prodigioasă, că unele formule n'au fost în deajuns de riguros stabilite, cu toate că ele erau exacte. Credem că aceasta se datorește intuiției lui care întrevedea rezultatele pe deasupra formulelor.

El s'a mai ocupat cu răsucirea barelor cilindrice cu secțiune circulară sau patrată. Pentru primele, rezultatele date de Navier sunt exacte, pentru cele de al doilea, nu.

Această chestiune a fost rezolvată ulterior de Barré de Saint Venant și se găsește în « *Resumé des leçons données a l'École des Ponts et chaussées* » din 1864. Această carte, în prima ei parte, nu este decât cursul lui Navier « *De la Résistance de corps solides* ». Apărând la 28 ani dela moartea lui Navier, evident că a fost pus la curent de Saint-Venant, cu toate progresele ce se făcuseră în acest domeniu.

El s'a ocupat cu chestiunea bolților și a zidurilor de sprijin. El a arătat că forța axială la o boltă la chee este în funcție de încărcătura din acest punct și raza de curbura.

El a făcut încercări de rupere asupra diverselor materiale. Bine înțeles că, nedispunând de aparatul modern, n'a ajuns la rezultatele de azi; însă rezultatele găsite de el sunt destul de apropiate de cele de astăzi.

El este primul care în nota « *sur les questions de statique dans lesquelles on considère un corps supporté par un nombre de points d'appuis dépassant trois* », se ocupă de o chestiune static nedeterminată.

El arată că pentru rezolvarea acestei probleme este neapărat nevoie să se țină seamă de elasticitatea corpurilor.

* * *

În fine, prin memoriul său celebru din 14 Aprilie 1821, intitulat « *Mémoire sur les lois de l'équilibre et du mouvement des corps solides élastiques* » a pus fundamentul mecanicii moleculare sau teoria generală a Elasticității.

El pleacă dela ideea că moleculele unui corp își fac echilibru și că acțiunile lor reciproce se anulează. De îndată ce o forță exterioară intervine, acest echilibru se strică și moleculele se depărtează sau se apropie unele de altele dezvoltând între ele alte reacțiuni noi, a căror valoare este proporțională cu îndepărtarea sau apropierea moleculelor. Aceasta durează atâta timp până când un nou echilibru se stabilește între forțele exterioare și noile reacțiuni dezvoltate. Nu intrăm în detaliile acestui memoriu, dar vedem că aceasta este ipoteza care stă la baza teoriei Elasticității.

Pe aceste baze urmașii săi au clarificat o serie de chestiuni și au dat teoria de astăzi.

De aceea, cu drept cuvânt este considerat fondatorul teoriei Elasticității corpurilor.

CONTRIBUȚIA LUI NAVIER IN HIDRAULICĂ

de D. GERMANI

Progresul învățământului tehnic se întemeiază pe cunoștințe tot mai largi și mai aprofundate în diversele domenii de știință, printre care fizico-matematica ocupă un rol de frunte. Acestei asociațiuni fecunde dintre știință și tehnică i se datorește dezvoltarea neîntreruptă pe care a luat-o arta construcțiilor și mașinilor, în minunatele ei realizări.

Paralelismul între afirmarea tot mai pronunțată a spiritului științific și perfecționarea artei construcțiilor se constată încă din vremurile cele mai vechi. Cu privire la ramura Hidraulicei, secolele al XVI-lea și XVII-lea au procurat însemnate lucrări, executate în Italia, unde au apărut primele tratate asupra mișcării apelor, și mai în urmă în Franța, căreia îi revine gloria de a fi construit primul canal navigabil, stabilind legătura între bazinele Loirei și Senei.

Progrese rapide și de o covârșitoare importanță s'au făcut în secolul trecut, epocă în care științele fizico-matematice au contribuit în cea mai largă măsură la perfecționarea mijloacelor de comunicație și transport, atât pe apă cât și pe uscat, la imensele binefaceri pe care le-a tras omul din multiplele aplicațiuni ale aburului.

Unul din oamenii de știință, cari au pregătit acea epocă, a fost, de bună seamă, eminentul Navier, a cărui viață s'a scurs într-o continuă activitate creatoare. O analiză succintă a lucrărilor lui ne-a rămas dela Barbé de Saint Venant. Ea este

prețioasă pentru mai exacta situare a operei lui Navier în cadrul cunoștințelor de atunci și justa apreciere a aportului său științific.

* * *

Primele publicațiuni ale lui Navier au fost un omagiu de pietate și recunoștință către memoria unchiului său, celebrul inginer Gauthey, care crescuse și educase cu o părintească afecțiune pe nepotul său, rămas orfan la vârsta de 14 ani.

Gauthey avea redactate, dar fără a le termina, vaste lucrări despre poduri și canale, pe cari Navier le-a publicat în volume. Al treilea volum, apărut în 1816, tratează despre canalele de navigație și prezintă o colecție de 7 memorii. Pe lângă considerațiunile generale despre stabilirea canalelor, volumul conține note detaliate asupra proiectării sau executării canalelor din Franța, și în special asupra canalului Charolais (azi Canal du Centre), proiectat și executat de Gauthey. Majoritatea notelor din acest volum aparțin lui Navier.

În afară de această publicare, a retipărit două lucrări importante, întocmite de Belidor, în prima jumătate a secolului al XVIII-lea. Volumul întâiu din *Architecture Hydraulique* al acestui autor, s'a bucurat de o justă reputație, și a împlinit un gol în epoca când a apărut; este un tratat de mecanică, în care teoriile echilibrului și mișcării corpurilor solide și fluide sunt prezentate împreună cu aplicațiunile lor pentru practica inginerescă. Acest volum nu mai corespundea însă cu progresele realizate în cele trei sferturi de veac cari au urmat, și de aceea *Navier* a întreprins complectarea textului prin adăugarea și note remarcabile de interes ingineresc, cari aproape dubleză volumul primitiv.

Multe din aceste note sunt capodopere, iar publicarea lor a însemnat inaugurarea unei ere noi, în care mecanica practică a început să se întemeieze pe principii certe. Această eră a avut ca promotori pe Navier, Cariolis și Poncelet.

Navier dă exemple numeroase asupra calculului roților hidraulice și mașinilor de ridicat apă și altele. De asemenea el

face prima distincție între orificiile evazate și neevazate, din punct de vedere al debitului de apă.

Opera lui Belidor, publicată de autor în 1737 și întregită în modul arătat de Navier, a fost tradusă și în limba italiană în 1835, după ultima ediție franceză.

În 1816 Navier a întocmit nota sa asupra șurubului lui Archimede.

În detaliile istorice publicate în 1818 asupra întrebuirii principiului forțelor vii la mașini, etc., Navier reamintește că acest principiu, descoperit de Huygens, generalizat de Jean Bernoulli și atât de abil aplicat la scurgerea apei de către Daniel Bernoulli în Hidrodinamica sa, fusese dela apariția acesteia complet neglijat. Și într'adevăr, d'Alambert, privind acest principiu ca puțin exact, reproșa lui D. Bernoulli de a se fi servit de el, iar Euler, care nu l-a întrebuițat, și-a complicat din această cauză foarte mult calculele asupra roților cu reacțiune. În fine se știe că Lagrange în mecanica sa analitică, a dat acestui principiu un enunț restrictiv.

Navier arată gradul înalt de simplitate și de claritate pe care, din contra, întrebuițarea principiului forțelor vii îl aduce soluțiunilor unui mare număr de probleme mecanice. El mai arată, de acord cu Borda, în cazul unui curent cu micșorare bruscă a vitezei, cum se evaluează forța vie, pierdută pentru mișcarea progresivă și care produce mișcările turbilionare semnalate de D. Bernoulli. Această evaluare, confirmată prin experiență, a fost adoptată de Coulomb, Carnot și Lagrange. Anul următor Navier a făcut ca întrebuițarea principiului forțelor vii să devină cu totul curentă, transformându-i enunțul prin introducerea *cantității de acțiune*, expresie datorită lui Coulomb și pe care Coriolis a înlocuit-o prin aceea de *travaliu*.

Grație acestei fericite idei și faptului că se ține seama de lucrul acțiunilor moleculare, principiul forțelor vii sau al transmiterii travaliului a obținut un enunț clar, devenind de o utilizare curentă.

Cu toate ocupațiunile sale ingineresti absorbitoare, Navier a produs lucrări temeinice ca profesor iar mai târziu ca membru al Academiei de Științe.

Cursurile sale litografiate iar mai târziu tipărite, prezintă corpuri de doctrină, cari au devenit din ce în ce mai utile, paralel cu necesitatea aplicărei fizico-matematicelor la arta inginerului.

În lecțiile sale de Hidrodinamică, a tratat diverse aplicațiuni la calculul eforturilor vaselor, tuburi, canale, mișcarea și rezistența fluidelor, conducerea și distribuirea apelor, mișcarea variată, cu care ocazie a dat și o formulă asupra remuului, în fine mașinile de ridicat apă, printre cari și *pompa spirală*, aparat util, pe care l-a scos dintr'o nedreaptă uitare.

* * *

Navier, înainte de a fi fost primit la Academia de Științe, se făcuse cunoscut prin numeroase opere importante; adausele lui la primul volum al Arhitecturii Hidraulice a lui Belidor au fost aprobate de Academie, raportori fiind Poisson, Girard și de Prony. Printre memoriile sale cu subiect de Hidraulică, prezentate și cetite în ședințele academice, menționez:

Memoriul asupra roților pentru ridicat apă (1818), rămas inedit cu toate că un raport al Academicianului Girard a obținut votul pentru inserarea lui în colecția « Les Savants Etrangers ».

Primul memoriu asupra mișcării fluidelor, ținându-se seama de adeziunea moleculelor (1822). Încă din anul precedent sau înainte de prezentarea memoriului asupra solidelor elastice, Navier a dat cele trei ecuațiuni *indefinite*, aplicabile în toate punctele masei fluide. Cei cinci termeni diferențiali de ordinul al doilea, având ca factor constanta de viscozitate, sunt aceleași ca și în ecuațiunile de echilibru ale solidelor, cu diferența că în locul deplasărilor punctelor solidului figurează vitezele de deplasare ale punctelor fluidului.

În remarcabilul său memoriu din anul următor, pe lângă diverse aplicațiuni, el stabilește, prin metoda Mecanicei analitice a lui Lagrange, cele trei ecuațiuni *definite*, sau la suprafața peretului.

Navier bazează stabilirea acestor diverse ecuațiuni pe o hipoteză analoagă aceleia făcută pentru solide, și anume că, în starea de mișcare, repulsiunile și atracțiunile exercitate la distanțe insensibile, fie între moleculele fluide, fie cu acelea ale pereților solizi, cuprind părți proporționale cu vitezele relative dintre ele; deoarece, spune el, două molecule vecine se comportă ca și cum ar exista un resort întins între ele. Dacă se apropie sau se depărtează, resortul în primul caz se întinde mai puțin, iar în al doilea mai mult, și cum moleculele învecinate au viteze extrem de mici unele față de altele, funcțiunea, oricare ar fi ea, se poate admite proporțională cu aceste viteze. Poisson, Cauchy și Stokes au ajuns în urmă la aceleași ecuații prin considerațiuni, cari nu diferă fundamental de ale lui Navier.

Această teorie a mișcărilor cu viscozitate formează poate titlul cel mai mare de glorie pe care Navier l-a câștigat în hidraulică. Ecuațiunile lui îi poartă numele, exclusiv în toate tratatele franceze, iar în cele străine alături de numele lui Stockes.

Teoriile expuse de Navier asupra legilor mișcărei fluidelor sunt bazate pe mecanica ce s'ar putea numi *moleculară*, deoarece ia în considerație compoziția intimă a corpurilor și acțiunile reciproce ale moleculelor ce le compun. Știința echilibrului și mișcărei a luat astfel o extindere, care întrece limitele puse de Euler, d'Alambert și Lagrange, preparând epoca tratărei unitare a diverselor ramuri ale științei continuului, prin analiza matematică. Spirit profund realist.

Navier confrunta totdeauna calculele teoretice cu rezultatele practice. El a recunoscut că ecuațiunile sale nu sunt aplicabile scurgerii apei obișnuite în tuburi necapilare sau în canale. Și într'adevăr acele ecuațiuni se aplică riguros numai în regimul *laminar*. Ele găsesc aplicație între altele la scurgerea uleiurilor, la problemele de ungere, etc.

În celălalt regim care, interesează aplicațiile curente ale Hidraulicei, se formează și mișcări oblice, vârtejuri neregulate etc. cu pierderi de forță vie translatoare, de care nu se poate ține seama decât prin termeni proporționali cu pătratele vitezelor, evaluați empiric, și ai căror coeficienți ce trebuiesc substituiți constantei de viscozitate cresc cu gradul de rugozitate.

Astăzi opinia este că teoria acestui fel de scurgere, numită *turbulentă*, nu constituie o problemă de intergațiune a hidrodinamicii clasice, ea aparținând mecanicii statistice.

* * *

În 1824, Navier a fost numit membru al Academiei de Științe în locul lui Breguet, văzându-și împlinit unul din visurile sale de tinerețe. Această onoare i-a impus noi obligațiuni, pe care le-a îndeplinit cu zel și conștiinciozitate prin numeroasele rapoarte făcute asupra memoriilor ce i se trimiteau spre examinare și prin propriile sale lucrări, cu care a îmbogățit memoriile Academiei.

Printre acele întocmite de el în domeniul Hidrodinamicii și Hydraulicii practice, publicate în colecțiile Academiei, menționez:

Memoriile asupra legilor mișcării fluidelor.

Memoriul asupra mișcării fluidului elastic, care se scurge în afară dintr'un rezervor sau un gazometru (1827).

Memoriul asupra scurgerei fluidelor elastice în vase și în tuburi de conducte (1820).

Raportul asupra unui nou sistem de baraj, prezentat de Sartoris, pentru a înlesni navigația fluvială, raport luminos și cu concluziuni raționale.

Raportul asupra pompei de comprimat aer, de Thilorier (1829).

Analiza memoriilor lui Girard asupra canalului Ourcq, distribuirea apelor lui și asanarea Parisului (1831).

Raportul făcut Academiei asupra unui memoriu a lui Raucourt, relativ la măsurarea vitezelor în apele Nevei (1832) și în care Navier relevă utilitatea efectuării acestei operații în diferite puncte ale unei secțiuni de curent. El arată că rezultatul măsurărilor, făcute fie sub un strat superficial de gheață, fie în curent descoperit, supus acțiunii vântului în sensul curentului sau în sens contrar, sunt de acord cu teoria, punând în evidență existența unei frecări a firelor fluide, atât între ele cât și cu aerul; această din urmă frecare, cu efect întârziator sau accelerator, poate fi considerabilă.

Raportul asupra unui memoriu al lui Chabrier cu privire la mijloacele de a călători și a se dirija în aer (1832), conținând o nouă teorie a mișcărilor progresive. Acest raport foarte detaliat, urmat de o notă și de calcule, conține o teorie a sborului păsărilor și a înnotului peștilor, precum și considerațiuni asupra mijloacelor de a dirija aerostatele. Navier determină, ce anume multiplu al vitezei de scoborîre a aripei trebuie să fie viteza de înaintare și, într'un caz particular, îl găsește a fi trei. Oboseala pasărei pentru a se susține este mică în comparație cu oboseala pentru a înainta. Atunci când ea planează, cheltuește pe secundă lucrul necesar pentru a ridica greutatea ei proprie la 8 m. Omul, după lucrul său continuu obișnuit, s'ar ridica de 90 ori mai puțin.

Intr'un balon având roți cu palete oblice, oamenii nu s'ar putea lupta, pentru a-l ține imobil, decât contra unui vânt de 2,33 m. pe sec. În acest rol nu poate fi întrebuințat aburul, deoarece omul este încă agentul mecanic care, la greutate egală, este capabil de a produce cel mai mare lucru continuu. Crearea unei arte a navigațiunei aeriene, conchide Navier, este subordonată descoperirii unui nou motor.

Navier poate fi clasat astfel printre promotorii științei aeronautice.

Ultimul său raport este acela asupra mașinei de ridicat apă, a lui Japelli (1836).



Navier a murit la 23 August 1836, lăsând unanime regrete printre oamenii de știință.

El a întrunit un complex rar de însușiri alese. A fost savant multilateral și fecund, eminent profesor și mare realizator pe tărâmul tehnice; o strălucire a geniului francez și o mândrie a breslei din care a făcut parte.

Inginerii din toate țările trebuie să-i poarte recunoștință, fiindcă el a fost un precursor. Lucrările lui, deși fără îndoială depășite de progresele rapide făcute de atunci în domeniul științifico-practic, au marcat nu mai puțin o epocă bogată

în rezultate, care a pregătit în mare măsură progresele de astăzi.

Nu pot termina mai bine această expunere asupra unei părți a operei lui Navier, închinată științei și artei ingineresti, decât reproducând cuvintele din discursul funerar, pronunțat la moartea sa de academicianul Girard:

« Dacă viața se măsoară prin numărul și importanța lucrărilor cu care ea a fost umplută, Navier va trebui privit totdeauna printre oamenii cari au trăit cel mai mult ».

VIZITA INGINERILOR FRANCEZI IN ROMÂNIA

Pentru o completă dare de seamă a vizitei inginerilor francezi în România, publicată în Nr. 9 al Buletinului a. c. reproducem următorul salut pe care colegul nostru D-l Ing. Cezar Cristea l'a publicat în ziarul le «Moment» Nr. 475 din 19 Sept. 1936.

CHERS MESSAGERS DE LA «DOUCE FRANCE

Au moment où, ayant quitté la Yougoslavie notre alliée, vos yeux embrassent la terre encore verdoyante de notre pays, à vous, collègues et membres de la « Société des Ingénieurs Civils, de France », notre vieille et renommée « Société Polytechnique », ainsi que la jeune et enthousiaste « Association des Ingénieurs de Roumanie » adressent un fraternel salut de « bienvenue ! ».

Et, que Dieu veuille qu'une fois encore, la traditionnelle hospitalité des Sentinelles latines de l'Orient de l'Europe ne se démente pas, pendant votre court séjour en Roumanie, vous invitant à vous sentir ici comme chez vous, à y trouver « une seconde Patrie », comme nous l'avons d'ailleurs toujours fait en respirant l'air de votre pays « la douce France », de « La Chanson de Roland ».

La nation et l'armée roumaine, fêtèrent récemment l'anniversaire des 20 ans de leur entrée dans la grande guerre, cette guerre qui après le calvaire de 1916—1918, nous apportera « notre Résurrection », et qui, grâce au sang répandu nous

nous fera recouvrer nos séculaires frontières ethniques grâce à la victoire des grands alliés et de la justice.

Cette évocation de fraternité dans l'héroïque sacrifice des tranchées nous a fait revivre le temps de notre retraite, le refuge dans le coin sacré de notre chère Moldavie, mais aussi la miraculeuse résurrection de l'armée roumaine pareille à « l'oiseau Phœnix », grâce aux précieux concours de sa sœur aînée la France, à laquelle nous devons — après notre première Union de Voda Cuza, la grande Union de Ferdinand — celle d'aujourd'hui, rêve éternel de tout un peuple dont la réalisation fut préparée par des siècles d'incessants efforts et du « citoyen d'honneur », le regretté général Berthelot.

Gloire éternelle à la France ! Reconnaissance aux illustres commandants et soldats qui ont signé le pacte éternel de la solidarité latine, consacrant ainsi notre droit immuable sur les frontières roumaines actuelles.

Votre présence, chers hôtes, évoque en même temps la longue suite des promotions des roumains qui perfectionnant leurs études dans vos universités et écoles polytechniques françaises pendant de longues années — pendant des siècles même — sont « venus y chercher la lumière ! ».

C'est avec ces pensées d'amitié, de reconnaissance envers des frères aînés, et d'amour désintéressé, chers messagers de l'éternelle France, que nous vous saluons encore.

« Soyez les bienvenus parmi nous ! et en rentrant dans votre chère Patrie, emportez dans vos cœurs et votre pensée : le souvenir de notre parfaite camaraderie !

Vive la France ! »

CÂTEVA OBSERVAȚII ASUPRA ARTICOLULUI « COMPARAREA UNOR LINII DIN REȚEAUA C.F.R. »

de Ing. Insp. General N. I. PETCULESCU

În « Buletinul Soc. Politecnice » din Iulie a. c., d-l Ing. Șef Ion Gr. Stratilescu, asistent al catedrei de Construcții de Căi Ferate a Școalei Politehnice Carol al II-lea, a publicat un articol (pag. 585, 595), în care dovedește printr'un argument, pe care d-sa îl consideră nou, superioritatea exploataării traseului București—Pitești—Curtea de Argeș—Râmnicul Vâlci—Sibiu—Copșa Mică (Curtea de Argeș—Râmnicul Vâlci în proiect) față de liniile în exploatare București—Brașov—Sighișoara—Copșa Mică și București—Piatra-Olt—Sibiu—Copșa Mică, numai din punctul de vedere al consumului de combustibil (kg. Cardiff), trebuincies transportului unei tone de vagon dela București la Copșa-Mică, calculat separat pentru fiecare din cele trei căi. Cum în această chestiune m'am rostit și eu (Vezi « Bul. Soc. Politecnice », Nr. 4 și 5/932 și Nr. 9/933, anex. I.R.E., pag. 732 și următoarele și pag. 804 și urm.), găsesc de cuviință să fac următoarele observațiuni asupra articolului, prin care d-l Ing. Șef Stratilescu a reluat acest subiect.

Se știe că în mod obișnuit comparația între două trasee de cale ferată se poate face:

1. Din punctul de vedere al iuțelii maxime cu care trenul poate străbate pe fiecare din ele. În anumite cazuri această considerație poate avea o covârșitoare însemnătate, cum s'a întâmplat în Italia fascistă cu legătura de cale ferată între cele trei mari orașe italiene Milano—Roma—Neapoli, pe care rapidele circulau cu o iuțală maximă de 69,4 km/oră. Pentru micșorarea timpului de parcurs prin mărirea iuțelii, s'au cheltuit 300.000.000 lei aur numai cu construcția noiei căi duble Bolonia—Florența (inaugurată la 22 Aprilie 1934), supranumită « Subterana » (fiindcă are 32 de tunele dintre care Pistoia de 18.512 m), scurtându-se traseul cu 35 km și s'a executat și linia « direttissima » între Roma—Neapoli, ajungându-se astfel la posibilitatea de a străbate 8/10 din distanța de 875 km dintre Milano—Napoli cu 100 km/oră.

2. Din punctul de vedere al cheltuelilor de tracţiune, care cântăresc greu numai în ținuturile lipsite de combustibil (negru sau alb), cum ar fi de pildă partea Moldovei dintre Siret—Nistru.

Dintre acestea cheltuelile de combustibil reprezintă în mijlociu 8%—12% din cheltuelile totale ale unei rețele de căi ferate (la C.F.R. ele au scăzut dela 28,5% în 1921—22 la 11,6% în 1931).

Așa dar, în articolul său d-l Stratilescu face comparația numai pentru cca 10% din cheltuelile totale, ceea ce credem că nu-l poate autoriza să afirme că « de îndată ce linia proiectată Curtea de Argeș—Râmnicul Vâlci va fi executată, vor rezulta după cum se vede *reduceri de cheltueli de transport, mergând până la 35%* » (pag. 592) pentru simplul motiv că d-sa nici nu a încercat să determine restul de 90% din cheltuelile totale.

3. Din punctul de vedere curat comercial, adică acela al rentabilității, când se consideră drept cel mai bun traseu acela pe care costul total de exploatare fiind cel mai mic, îngăduie fructificarea maximă a capitalului întreprinderii respective de cale ferată.

Costul total de exploatare se compune din:

a) Cheltuelile de peaj, ce cuprind:

Anuitatea (dobânda, amortismentul) capitalului investit în toate instalațiile fixe (exproprierile, calea și clădirile).

Cheltuelile de întreținere a acestor instalații fixe.

b) Cheltuelile de tracţiune ce cuprind:

Anuitatea capitalului investit în materialul rulant și cheltuelile de înnoire a acestui material.

Cheltuelile de întreținere a acestui material rulant.

Combustibil, apă, unsori, etc.

După Prof. Pirath dela Școala Politehnică din Stuttgart (Verkehrstechnische Woche Nr. din 28/VIII și 4/IX 1929), repartitia capitalului între instalațiile fixe și materialul rulant este:

70% instalațiunile fixe

30% materialul rulant

presupunându-se, că se folosește în mijlociu 75% din capacitatea lui de transport, iar 25% este rezervă pentru traficul de vârf.

c) Cheltuelile de exploatare propriu zis:

Din acestea, condeiul de cheltuială cel mai însemnat și anume 2/3 din totalul cheltuelilor de exploatare (în Germania 71,9% pe 1932) în țările industriale îl formează salariile personalului (permanent și provizoriu).

Cheltuelile generale: luminat, încălzit, imprimate, material de birou și desen, pagube și pierderi diverse, chirii, etc.

Pentru facerea comparației din acest ultim punct de vedere este nevoie ca să se calculeze lungimea virtuală a cărei cunoscută definiție o reproduce d-sa (pag. 587), dând și următoarea formulă pentru calculul său:

$$L_v = \frac{L R_o + \sum I_{\delta} \times (\pm R_{\delta}) + \sum L_{\rho} R_{\rho}}{R_o}$$

în care înseamnă:

L_v lungimea virtuală a traseului din punctul de vedere al rezistențelor (la tracțiune)

L lungimea reală a traseului parcursă de locomotivă cu dezvoltare de lucru mecanic.

L_δ lungimea rampelor

L_θ » curbelor

R_0 rezistența medie a trenului în palier și aliniament

R_θ » datorită curbei

R_δ » » rampei

Să aplicăm această formulă, dată fără nicio altă explicație (pag. 587) pentru calculul lungimii virtuale a secțiunii de cale ferată Grajduri—Ciurea de km 15+088,75 lungime (vezi Bul. Soc. Polit., Nr. 7/1929, pag. 658—659), băgând de seamă, că mergând în sensul Grajduri—Ciurea între stațiile Grajduri—Bârnova este urcuș și deci R_δ trebuie luat pozitiv în formulă, iar între stațiile Bârnova—Ciurea fiind coboriș, R trebuie luat negativ.

Admițând pentru înlesnirea calculelor că rezistența la tracțiune în aliniament și palier pentru iuțeala avută în vedere este de 3,33 kg/tonă, vom avea:

Raza curbei	W. kg/tonă	Adaosul provenit din curbe
300 m	650/ 300—60 = 2,71	2,71 × 117,81/3,33 = 95,88 m
400 m	650/ 400—60 = 1,91	1,91 × 736,93/3,33 = 422,68 m
450 m	650/ 450—60 = 1,67	1,67 × 441,17/3,33 = 221,25 m
500 m	650/ 500—60 = 1,48	1,48 × 683,50/3,33 = 303,78 m
600 m	650/ 600—60 = 1,20	1,20 × 492,53/3,33 = 177,49 m
950 m	650/ 950—60 = 0,73	0,73 × 448,33/3,33 = 98,28 m
1.000 m	650/1000—60 = 0,69	0,69 × 2066,05/3,33 = 428,10 m
2.000 m	650/2000—60 = 0,34	0,34 × 381,63/3,33 = 38,96 m
		Total metri 1.786,42

Adaosul din declivități.

a) Sensul Grajduri—Ciurea:

Rampe	Adaos din declivități
1°/00	339,72 × 1 /3,33 = 102,03 m
4,655°/00	801,25 × 4,655/3,33 = 1.120,07 m
9,18°/00	700,00 × 9,18 /3,33 = 1.929,73 m
16,1°/00	550,00 × 16,1 /3,33 = 2.659,16 m
111,056°/00	947,50 × 21,56 /3,33 = 5.991,16 m
22°/00	849,97 × 22 /3,33 = 5.615,42 m
Total . . . 17.417,57 m	

Pante	Adaus din declivități		
0,2°/00	480	$\times 0,2 / 3,33 =$	28,83 m
1°/00	335,68	$\times 1 / 3,33 =$	100,80 m
7,7°/00	199,00	$\times 7,7 / 3,33 =$	460,15 m
15°/00	300	$\times 15 / 3,33 =$	1.351,35 m
16°/00	255	$\times 16 / 3,33 =$	1.225,22 m
20°/00	500	$\times 20 / 3,33 =$	3.003,00 m
20,96°/00	1050,86	$\times 20,96 / 3,33 =$	6.614,42 m
22°/00	5370,00	$\times 22 / 3,33 =$	35.447,48 m
22,14°/00	1139,50	$\times 22,14 / 3,33 =$	7.574,80 m
Total . . .			55.836,05 m

Un orizontal de 1270,44 m.

Deci $L_v = 15088,75 + 1786,42 + 17417,57 - 55836,05 = - 21543,31$.
Rezultatul este absurd, în cazul tracțiunii cu aburi.

El poate fi însă privit ca aproximativ adevărat (trebuie scăzute pierderile) numai în cazul tracțiunii electrice cu întrebuițarea motorului asincron trifazic. Atunci întregul sistem formează un circuit închis, în care energia e redobândită prin faptul că, locomotiva electrică funcționează nu numai ca o uzină transformatoare de energie, ci și ca una generatoare de energie electrică, în care se preschimbă energia cinetică a trenului ce coboară, căpătându-se drept rezultat curent electric trimis pe linie și care face ca un alt tren, aflat în acel circuit închis, să poată urca o rampă.

În cazul tracțiunii cu aburi se poate da însă formulei numai o interpretare geometrică.

În adevăr, dacă se iau două axe rectangulare și de pildă la scara 1 mm = 100 m (1/100.000) pentru lungime și la scara 3,33 mm = 1 cm pentru înălțimi și se poartă ca abscise, adunându-se distanțele lungimilor rampeilor (sensul Grajduri—Ciurea) de 339,72 m, 801,25 m, 700 m etc. și ca ordinate pozitive rampele de 1 mm/m, 4,65 mm/m, 9,18 mm/m etc.; dacă apoi în continuare se ia ca abscisă și orizontalul de 1270,44 m cu ordonata zero și în sfârșit se continuă tot asemenea cu lungimile pantelor de 480 m, 335,68 m, 199 m etc. și se iau ca ordinate negative pantele de 0,2 mm/m, 1 mm/m, 7,7 mm/m etc. și apoi se unește extremitățile ordonatelor pozitive și apoi ale celor negative se capătă sus și jos două figuri poligonale. Se calculează suprafețele lor, transformându-le în două dreptunghiuri echivalente, având fiecare ca bază lungimea traseului de km 15+088,75 și înălțimea care va rezulta. De fiecare cm de înălțime a dreptunghiului de sus va corespunde un adaus de 15088,75 m la lungimea virtuală, ca provenind din rampe la ducere și tot așa pentru cel de jos, corespunzând rampelor la întoarcere.

Pentru ca formula să fie aplicabilă algebricește trebuie, ca să se limiteze introducerea rezistențelor negative (sau ceea ce este tot una) a pantelor,

numai până la valoarea de $3,33^0/00$ (când trenul merge singur fiindcă am admis $R\delta = 3,33 \text{ kg/T}$ în aliniament și palier), socotindu-se toate celelalte pante mai mari decât $3,33^0/00$ ca egale cu aceasta din urmă, fiindcă locomotiva merge cu regulatorul închis și intervin frânele, căci într'altfel trenul și-ar lua vânt și ar ajunge în stația Ciurea cu o iuțeală de 166,5 km/oră. (Bul. Soc. Polit., Nr. 7/929, pag. 646).

În practică, lungimea virtuală se calculează, așa după cum se arată acolo pentru cazul Grajduri—Ciurea, adică la lungimea reală a traseului se adună numai adausul din rampe și cel din curbe pentru dus și apoi pentru întors și se adună cele două rezultate în cazul când avem trafic egal în ambele sensuri, neglijându-se pantele mai mici ca $3,33^0/00$ și cele mai mari decât $3,33$ asemeni.

D-l Stratilescu aplică această formulă sub o formă schimbată de d-l Dr. Ing. Leopold Örley, Prof. de Infrastructura căii la Școala Politehnică din Viena (unde catedra de construcții de căi ferate este împărțită în două, suprastructura fiind predată de Ing. Robert Findeiss) care propune — afirmă d-l Stratilescu — compararea traseelor « nu prin stabilirea lungimilor virtuale ale lor, ci a înălțimilor de lucru hotărîtoare ».

Oricine cetește definițiunea noțiunii de « înălțime de lucru hotărîtoare » a d-lui Örley, se convinge, că ideea autorului nu e de fel nouă și că ea face parte integrantă din felul de a fi al unor personalități germane, care obișnuiesc a relua de multe ori aceeași chestiune, a o trata cu alte cuvinte și a ajunge la aceleași rezultate cu alte formule mai complicate decât cele înainte întrebuițate.

Iată cele două definiții:

Lungimea virtuală este « lungimea unui traseu ipotetic în aliniament și palier, pe care o locomotivă dezvoltă același lucru pentru a transporta o tonă dela un capăt până la celălalt al lui ca și pentru a transporta aceeași tonă pe traseul real cu rampe și curbe.

« Înălțimea de lucru caracteristică » a unei linii este înălțimea, la care trebuie ridicată o tonă de tren, pentru a se dezvolta același lucru, ca acel dezvoltat de locomotivă pentru a transporta o tonă de tren (cuprins și greutatea locomotivei) pe traseul real cu rampe și curbe dela un capăt până la celălalt. Așa dar, ambele noțiuni tind la determinarea numai a consumului de combustibil, care cum s'a spus mai înainte nu reprezintă în mijlociu decât 10% din cheltuelile totale de exploatare, una (lungimea virtuală) folosind transportului pe o orizontală) și alta (înălțimea de lucru hotărîtoare) transportul pe o verticală.

Se știe că noțiunea de rezistență caracteristică cuprinde în sine rezistența la tracțiune în curbă, adunată cu rezistența la tracțiune în rampă câte 1 kg/T de fiecare mm rampă. Așa dar, când zic 15 kg/T rezistență caracteristică, vreau să zic, că pe acea secțiune, linia are cel mult 15 mm/m rampă sau 12 mm/m rampă în curbă lungă de 300 m rază, adică de mult se obișnuiește a se aduna aceste două rezistențe și suma lor a se preface în mm/m, înlocuindu-se curba prin rampa echivalentă.

Tot de multă vreme la această rezistență caracteristică se adună și rezistența la tracțiune în palier și aliniament căpătându-se astfel rezistența totală la tracțiune exprimată în kg/T sau, în echivalentul său mm/m. Aceasta o face și d-l Örley și adunând acești mm/m din toate declivitățile, curbele (echivalenții în mm ai rezistențelor respective) și echivalenții în mm ai rezistențelor la tracțiune în palier și aliniament ajunge la determinarea așa zisei « înălțimi de lucru hotărâtoare » a d-sale.

Dacă s'ar primi în practică curentă noțiunea Örley, s'ar complica doar calculul, fără a se căpăta nimic în plus înafară de cele dobândite prin calculul obișnuit al lungimii virtuale.

Dacă examinăm acum chiar studiile d-lui Inginer Șef Stratilescu, vom vedea că ele se depărtează mult de realitatea datelor exploatații și deci rezultatele atinse de d-sa sunt cu totul departe de a fi exacte deși adevărate.

În adevăr, la pag. 591 d-sa spune: « Pentru aceste studii comparative s'a presupus că se transportă un tren de marfă compus din vagoane în greutate totală de 700 tone. « Adevărul este însă că pe secțiunea Brașov—Predeal, din cauza rezistenței caracteristice de 28 kg/T cu dublă tracțiune bruto maximal nu este decât de 385 T, iar pe secțiunea Câmpina—Predeal cu 22 kg/T rezistență caracteristică, tot cu dublă tracțiune bruto maximal e de 480 T. E drept că s'a ajuns cu riscuri (se întâmplă dese ruperi ale cârligului de tracțiune) a se transporta și un bruto de 600 de T pe secțiunea Brașov—Predeal cu trei locomotive seria 140101, dintre care două sunt înaintașe și una așezată în mijlocul trenului, ceea ce revine, că pentru a transporta un bruto de 600 T ne trebuiesc 384 T de locomotive (suma greutateilor totale a trei locomotive cu tenderele lor seria 140101), ceea ce firește că scumpește în măsură foarte însemnată cheltuelile de tracțiune.

Dacă examinăm mai departe datele exploatații, constatăm că pe secțiunea Predeal—Brașov ca și pe Predeal—Câmpina, trenurile sunt trase numai de câte o locomotivă și că deci prisosul de locomotive din îndoita sau întreita tracțiune formează convoaie de două, patru sau șase locomotive, ce se înapoiază la depourile lor din Brașov sau Câmpina, fără să remorche niciun tonaj.

Apoi cum în Predeal toate trenurile se descompun și se recompun, chiar locomotiva rămasă trebuie să aștepte manevra și chiar să o ajute.

Mai departe credem, că d-sa ar fi fost bine să ne arate și ce fel de locomotive a avut în vedere pentru calculul consumului de combustibil, întru cât după arătările Dir. Tracțiunii, randamentul la obezile roților motoare ale unei locomotive din parcul nostru, vazăază în mari limite, după cum este de construcție nouă (cu supra-încălzitor) sau veche dela 8%—3% și deci ar fi trebuit avute în vedere chiar tipurile de locomotive ce fac serviciul pe felurile secțiuni ale liniilor, ce au intrat în comparație. D-sa însă nu ține seamă de această considerație și mai presupune că « pentru a produce un kW oră trebuiesc arse, pe grătarul unei locomotive 3,5 kg cărbuni

Cardiff », oricare ar fi acea locomotivă. Lucrând astfel d-sa nu ține seamă nici măcar de faptul, că astăzi la C.F.R. cărbunii nu se mai cumpără după puterea lor calorică, ci după acea de vaporizare, și că acest procedeu a fost încă îmbunătățit mulțumită lucrărilor regretatului Ing. Gh. Vătămanu, fost în Dir. Economatului, prin introducerea în caetele de sarcini C.F.R. cu începere din 1931 a așa zisului « coeficient de corecție Vătămanu ».

Cât de departe deci suntem în realitatea exploatării de ipotezele de birou ale d-lui Ing. Șef Stratilescu din Dir. de Poduri, Studii și Construcții de Căi Ferate.

Ca să se dea asemenea studii ca exerciții studenților Școalei Politehnice Carol al II-lea, lucrul este firesc, însă ca asemenea studii, ce au necesitat « calcule foarte laborioase », afirmă d-l Stratilescu, să fie săvârșite într'un serviciu de construcții, este de sigur ceva silit, fiindcă n'are ca temelie datele reale ale exploatării, a căror întrebuintare numai ar duce la scopul, ce se urmărește prin asemenea socoteli.

RĂSPUNS OBSERVAȚIUNILOR D-LUI INGINER INSPECTOR GENERAL N. PETCULESCU ASUPRA ARTICOLULUI « COMPARAREA UNOR LINII DIN REȚEAUA C.F.R. ETC. »

de Ing. Șef ION GR. STRATILESCU

D-l Ing. Insp. G-ral N. Petculescu reluând expunerea mea, arată, — ca și mine, — diferitele feluri de comparare a traseelor de cale ferată: din punct de vedere al vitesei de circulație, al cheltuelilor de tracțiune sau din punct de vedere comercial.

În primul rând trebuie relevată afirmația, — pe care o face d-sa, — că din totalul cheltuelilor unei rețele de căi ferate, numai $\frac{1}{10}$ reprezintă, în medie, cheltuelile de tracțiune.

Din Buletinul Statistic C.F.R. pe anul 1935, pag. 133 și 141, extragem următoarele date:

Anul	Cheltuelile totale ale rețelei C.F.R. în mii lei	Cheltuelile totale de combustibil pentru locomotive în mii lei	Raportul între cheltuelile de combustibil și cele totale
1933	7.828.199	1.133.763	$\frac{1}{6,9}$
1934	8.655.661	1.150.708	$\frac{1}{7,5}$
1935	9.005.201	1.208.290	$\frac{1}{7,46}$

Înainte de anul 1933, Buletinul Statistic C.F.R. nu separa cheltuiala de combustibil pentru locomotive de totalul cheltuielii de combustibil al C.F.R.

Media celor trei ani arată că din totalul cheltuielilor rețelei C.F.R., cheltuiala de combustibil pentru locomotive este de $\frac{1}{7,1}$ iar nu $\frac{1}{10}$.

Vom reveni asupra importanței acestei cifre.

În articolul meu am arătat că este foarte greu a stabili o comparație între costul total al transporturilor trenurilor pe fiecare linie, din cauza multiplilor factori ce intră în acest cost și cari nu se pot stabili decât cu greu și aproximativ.

De fapt cea mai mare parte a acestor factori trebuiesc stabiliți pe bază de statistică.

Din acest motiv, unul din mijloacele curente de comparație este acela al comparării traseelor din punct de vedere al rezistențelor la tracțiune, adică al travaliilor necesare a se desvolta pentru a transporta trenurile, respectiv al consumației de combustibil necesare acestui transport.

Din acest punct de vedere am comparat eu traseele în studiul meu și nu din altul. Precizez încă odată aceasta, deși din titlul articolului și din însuși modul de tratare și cuprinsul articolului aceasta reiese clar.

Nu este de loc vorba de compararea cheltuielilor totale de transport pe care nu o puteam face neavând datele necesare.

În articolul meu am arătat că pentru a se compara traseele din punct de vedere al tracțiunii, trebuie stabilită fie lungimea virtuală a traseului, — pentru care am dat definiția și formula generală de calcul, — fie înălțimea hotărîtoare de lucru.

D-l Ing. Insp. G-ral N. Petculescu reia formula de calcul a lungimii virtuale, — admițând-o ca exactă, — și o aplică pentru un traseu în pantă atât de pronunțată încât locomotiva îl parcurge *fără desvoltare de trvaliu*; rezultatul fiind o lungime virtuală negativă, d-sa îl socotește absurd și demonstrează pe lung printr'o interpretare geometrică că formula se aplică numai atât timp cât panta are o valoare $p = R_0 = 3 \cdot 3^0_{/00}$; d-sa precizează că pantele mai pronunțate decât aceasta se vor considera egale cu ea.

Nu am socotit necesar a comenta în articolul meu, formula de calcul a lungimii virtuale pentru că:

a) nu am aplicat-o în studiul meu;

b) este o formulă elementară ce se expune și comentează în orice curs de căi ferate și se găsește în tratatele complete de Căi Ferate; desvoltarea ei și a teoriei ar fi fost repetarea unei lecții de Căi Ferate, ce nu-și are locul în Buletinul Soc. Politehnice ci la Școala Politehnică;

c) însuși definiția lungimii virtuale arată câmpul ei de aplicare.

Repetăm: lungimea virtuală a unui traseu în declivitate și curbă, este lungimea ipotetică a unui traseu în palier și aliniament pe care trenul îl parcurge desvoltând același travaliu ca și pentru a parcurge traseul real.

Să presupunem că trenul parcurge o pantă atât de pronunțată încât el trebuie frânat; locomotiva nu dezvoltă traviu. Conform definiției de mai sus să vedem care este lungimea, — *echivalentă pantei*, — a unui traseu în palier și aliniament pe care o parcurge un tren fără a dezvolta traviu? Această lungime este egală cu zero, deoarece în palier și aliniament trebuie dezvoltat traviu pentru a învinge rezistența R_0 .

Rezultă că porțiunile de traseu pe care se circulă fără dezvoltare de traviu nu intră în calculul lungimii virtuale.

Examinând formula dată în studiul criticat și repetată de d-l Ing. Insp. G-ral N. Petculescu, se vede că traviul dezvoltat de locomotivă devine negativ când numărătorul din formulă devine negativ; dintre cei trei factori care-l compun, numai traviul corespunzător declivității își poate schimba semnul.

Concluzie: în calculul lungimii virtuale nu intră decât porțiunile de traseu în rampă sau cele în pantă pentru care:

$$- (-R_s) < R_0 + R_q \quad (L = L_q = L_\delta) \quad (1)$$

iar nu

$$- (-R_s) < R_0$$

cum concludă d-l Ing. Insp. Gra-l N. Petculescu.

Când relația (1) nu este satisfăcută, locomotiva în loc de a fi consumatoare de energie se transformă în generatoare de energie; această energie nu se poate recupera în cazul tracțiunii cu aburi ci numai în cazul unor tipuri speciale de locomotive electrice.

În astfel de pante se consumă combustibil numai pentru menținerea presiunii aburilor în căldare și eventual pentru comprimarea aerului în cilindrul de frână, atunci când frânarea trenului este pneumatică, ceea ce nu este cazul la trenurile de marfă C.F.R.

Lungimile virtuale ale traseelor înlocuiesc traseele reale de rezistențe variabile, prin trasee fictive de rezistență constantă.

Raportul între aceste lungimi virtuale este același cu raportul traviilor ce trebuiesc dezvoltate pe fiecare traseu pentru transportul unei tone.

Înălțimile de lucru stabilesc *direct* traviile necesare transportului unei tone.

Din acest motiv ni se pare mai plastică noțiunea de înălțime de lucru decât cea de lungime virtuală.

În practică nu există nici o complicație în aplicarea formulelor de calcul.

Noi am presupus că vrem să transportăm un tren de 700 tone dela București la Oradea.

În fiecare sector i-am presupus atașat numărul de locomotive necesar, — și de tipul în serviciu, — pe baza datelor obținute dela Direcțiunea T.

Pentru alte ipoteze nu putem face nicio afirmație relativ la datele comparative ce s'ar obține.

În privința observației d-lui Ing. Insp. G-ral N. Petculescu, că nu am ținut seamă de randamentele locomotivelor și că am luat o cifră medie pentru transformarea Kw.-orelor aplicate la obada roților locomotivelor, în kg cărbuni tip, — Cardiff, — menționez că acesta este procedeul obișnuit pentru că:

a) astfel se evită o complicație extraordinară a calculelor;

b) de fapt nu interesează atât cantitatea de cărbune tip, — Cardiff, — consumată, cât mai ales raportul între cantitățile arse pe fiecare traseu, respectiv al traviilor dezvoltate.

În adevăr dacă am neglijat cantitățile de cărbuni consumate în timpul parcurgerii traseelor, fără dezvoltare de travalii, — eroarea ar fi de mică importanță, — în loc să comparăm cantitățile de cărbuni, putem compara traviile dezvoltate.

Cifrele care ar exprima această comparație a traviilor ar fi sensibil aceleași ca cele redată de noi. Va dispărea astfel cu totul noțiunea cantității de cărbuni tip, — Cardiff, — pe care trebuie să o ardem pentru a dezvolta traviile respective.

De altfel atragem atenția că toate calculele noastre au valoare numai ca indicație generală; ele nu sunt precis matematice căci se bazează:

a) pe cifrele care reprezintă rezistența trenului, — *foarte variabilă*, — care se calculează cu formule empirice bazate pe experiență; d-l Ing. Insp. Gra-l N. Petculescu presupune rezistența trenului constantă și egală cu 3,3 kg/tonă; noi am calculat-o pentru trenul și locomotivele noastre în fiecare caz cu formulele lui Strahl;

b) pe cifrele care reprezintă rezistențele datorite curbelor, care iarăși se calculează cu formule empirice lui v. Röckl.

Cifrele astfel stabilite de noi au importanță ca titlu documentar și eventual pot fi luate în considerație și opuse altor considerațiuni precum: cheltuelile totale, viteza de parcurs, uzura materialului, capacitatea de transport a liniilor, etc., atunci când s'ar pune chestiunea decongestionării unor linii supra aglomerate, pentru traficul de marfă și îndrumarea lui pe alte linii mai puțin directe.

În cazul când am voi să stabilim coeficienți de exploatare, adică raportul între cheltuelile totale și veniturile totale ale fiecărei linii, — va trebui să introducem în calcule cheltuelile de combustibil ale fiecărei linii *bazate pe statistice riguroase*.

Dacă aceasta nu ar fi posibil, atunci în repartizarea cheltuelilor totale de combustibil fiecărei linii, va trebui să ținem seama de cifrele ce reprezintă raportul între lungimile reale și cele virtuale sau înălțimile de lucru respective.

În Revista C.F.R. 1936, Nr. 9—10, s'au publicat coeficienții de exploatare ai liniilor C.F.R., calculați fără a se ține seamă de această repartizare ci repartizând cheltuiala totală de combustibil, fiecărei linii, pro-

porțional cu numărul de $t - br - km$, adică, ca și când toate liniile ar fi în palier și aliniament.

Rezultatul este că s'a ajuns, între altele, la concluzia surprinzătoare că linia grea de munte Câmpina—Brașov este mai rentabilă decât linia ușoară de șes București—Constanța sau București—Ploești.

După cum am arătat mai sus, din totalul cheltuelilor C.F.R. $1/_{7,1}$ reprezintă cheltuiala pentru combustibilul locomotivelor.

În consecință $1/_{7,1}$ din totalul cheltuelilor fiecărei linii, — publicat în Revista C.F.R. — urmează să varieze în raport cu traviile necesare a se desvolta pentru transportul unei tone-brute-km pe linia respectivă.

Socotind că traficul se repartizează egal în ambele sensuri de circulație, din calculele făcute pentru a stabili datele publicate de noi, am stabilit spre exemplu că pe linia Câmpina—Brașov trebuie desvoltat de 2,5 ori mai mult traviu decât pe linia București—Ploești pentru transportul unei tone-brute-km. Se vede că $1/_{7,1}$ din totalul cheltuelii liniei Câmpina—Brașov, din Revista C.F.R., trebuie apreciat sporit, iar $1/_{7,1}$, din cel al liniei București—Ploești evident scăzut.

Ca rezultat final, pentru liniile acestea, coeficienții de exploatare, — adică raportul între cheltueli și venituri, — se vor modifica cu câteva procente; el va crește pentru linia Câmpina—Brașov și va scăde pentru București—Ploești. În Revista C.F.R. primul avea valoarea de 0,88 iar al doilea de 0,94.

Foarte probabil ca atunci prima linie nu va apare mai rentabilă decât a doua.

Se vede deci ce importanță poate avea cota cheltuelilor de combustibil din cele totale.

Pentru a se aplica, însă, această metodă va trebui să se stabilească pentru fiecare linie din rețeaua C.F.R. în parte, lungimea virtuală sau înălțimea de lucru.

Asupra calculului coeficienților de exploatare prin această metodă vom reveni detaliat cu altă ocazie.

* * *

Metoda de comparare a traseelor din punct de vedere al consumației de combustibil, implică calcule laborioase.

Ea se poate aplica la Școala Politehnică la studiul proiectelor de căi ferate pentru traseele ce elevii studiază, astfel ca ei să se familiarizeze cu noțiunea de lungime virtuală. În niciun caz însă ei nu ar putea să se ocupe cu studii de întinderea celor ale căror rezultate le-am publicat, aceasta din lipsă de timp și întru cât rezultatele nu-i interesează în școală.

Țin să mulțumesc pe această cale d-lui Ing. Insp. G-ral Petculescu pentru că prin critica d-sale mi-a dat ocazia să precizez din nou sensul studiului meu astfel ca să nu se poată trage din el concluzii eronate.

N O T E

ASOCIAȚIA INTERNAȚIONALĂ DE HIDROLOGIE ȘTIINȚIFICĂ ȘI BIBLIOGRAFIE HIDROLOGICĂ

În cadrul *Uniunii internaționale de geodezie, geofizică și de hidrologie științifică* este constituită *Asociația internațională de hidrologie științifică*.

Această Asociație se ocupă cu schimbul de idei și documente relative la studiul fenomenelor naturale de hidrologie, privite din punct de vedere pur științific. Hidrologia este înțeleasă în mod mai larg, cuprinzând și diversele științe sau discipline înrudite precum: hidrometeorologie, hidro-metria, hidrogeologia, potamologia, glaciologia, precum și fizica, chimia și biologia apelor. Studiile care interesează în primul rând această Asociație sunt acele de știință pură, iar aplicațiile la tencă și igienă nu o interesează decât în mod subsidiar.

Prin Comisiuni și Congrese se stabilesc anumite programe și chestiuni care urmează a se studia, iar în 1935 s'a decis a se alcătui și o bibliografie hidrologică internațională, în care să se tipărească anual fișele publicațiilor apărute în anul precedent. Primul anuar începe cu anul 1934, cuprinde fișele lucrărilor apărute în acel an și s'a tipărit în cursul anului 1936. Pentru România, am fost însărcinat de Președintele Asociației Române de Geodezie și Geofizică, d-l Prof. Gh. Țițeica, să întocmesc această bibliografie, ceea ce am izbutit cu concursul d-lor Ing. O. Păduraru și Dr. Geolog Em. Protopopescu-Pake și cu sprijinul material al Academiei Române, al Direcțiunii Serviciului hidraulic al P. C. A. condus de d-l Ing. V. Roșu, al Societăților « Electrica » și « Societatea Generală de Gaz și de Electricitate », al « Uzinelor Comunale București », și al Casei J. M. Voith (prin d-l Ing. D. A. Pastia).

Bibliografia s'a alcătuit pe baza instrucțiunilor Asociației internaționale de hidrologie științifică, întocmite la Praga.

Pentru anul I (1934) bibliografia românească are formatul 145 × 205 m/m, 18 pagini și conține 18 fișe cu lucrările tipărite în 1934. Fiecare

fișe cuprinde în afară de titlul și formatul lucrării și un rezumat al conținutului, în limbile română și franceză.

Se găsește în depozit la Academia Română, prețul de vânzare fiind 25 lei.

Pentru lucrările publicate în 1935 urmează a se întocmi vol. II al bibliografiei și să se tipărească în 1937.

Cristea Mateescu

TEHNICA SILVICĂ — *Nevoile și progresul Aviației*

Alteța Sa Regală Principele Nicolae, Președintele de onoare al Cercului Aerotehnic, mărturisea recent, în cadrul ședinței festive de deschidere a ciclului de conferințe dela Societatea Politehnică, pe care a onorat-o cu Augusta Sa prezență, că: « a îmbrățișat arma aviației *din curiozitate*, apoi din *interes personal* și în fine, — din *marea pasiune pentru această nobilă armă a viitorului*, de *dragul sburătorilor* și din *iubirea de Patrie*, care va face tot mai mult apel la aviație, atât în timp de pace cât și în timp de războiu ».

Sublinia, cu acest prilej, Alteța Sa: « *lipsa de tehnicieni intermediari între ingineri și lucrători*; fabricile de avioane ca și școlile tehnice de diverse grade trebuie să ne pregătească materialul uman vrednic de marile încercări ale viitorului, ridicând la maximum potențialul de războiu al națiunii armate ».

Alteța Sa Regală Principele Nicolae își încheia mărturisirea de credință « cerând tuturor energiilor să se considere *mobilizate* permanent în serviciul țării, fiecare împlinindu-și cu *plăcere* și *devoțiune* datoriile! ».

Ca *tehnicieni*, constatările Alteței Sale ne îngrijorează și sunt totuși reconfortante.

Iar ca *silvicultori* în deosebi, noi apreciem în primul rând *foloasele de netăgăduit ale pădurilor pentru armată și aviație*, față de necesitățile acestora în timp de războiu.

Din lemn, prin industrializare (distilării) avem rășina sintetică cu o infinitate de produse: lacuri, unsori, celuloid, terepentină, din acidul pirolignos obținem alcoolul, acetatul și acid acetic, iar din acetoane prin derivare, *pulberea fără fum* de o covârșitoare importanță.

Din celuloză obținem și *explozibile* cu baza nitro-celuloză.

Lemnul ca *materie primă în construcția avioanelor*, ocupă un loc de primul rang.

Nu e lipsit de interes credem, a da și câteva amănunte: frasinul și molidul sunt folosite la părțile lungi și curbate ale aeroplanelor; mesteacănul și plopul la contra-placaje, fagul pentru elice, molidul și bradul pentru stâlpii de susținere și longeroane; iar nucul servește admirabil pentru paturile de pușcă.

Încă din timpul războiului mondial necesităţile au impus studiarea *procedeelor de uscarea artificială a lemnului* (prin ozon), maiorul german *Otto* pentru Puterile centrale, iar colonelul *Célérîer*, împreună cu chimiştii *Souhé* şi *Frey* pentru aliaţi.

Dată fiind nevoia tot mai mare a lemnului cerut de aviaţie, trebuia găsit procedeul unei cât mai rapide uscări aşa zisa « *îmbătrânire* » a lemnului, în locul vechiului procedeu al uscării prin *etuvaj* (depozitare, care necesită un timp îndelung).

Procedeul uscării artificiale prin ozonizare e azi generalizat şi dă rezultate bune, deoarece evită multe din defectele provocate în structura lemnului de celelalte procedee.

Dar tocmai aceasta trebuie să ne dea serios de gândit: cruşarea rezervelor noastre forestiere şi folosirea lor cât mai judicioasă, punând pe primul plan necesităţile apărării naţionale.

Căci, să nu se uite ce spune genialul american *H. Ford*, într'una din celebrele sale lucrări: « *azi şi mâine* », că: « *exploatarea forestieră e o tradiţie de risipă, fără coordonare în industria lemnului. Rezervele de oţel sunt, ori pot fi inepuizabile, pe când resursele forestiere, cu despăduririle rapide la care asistăm impasibili, nu vor dura mai mult de 5 decenii* ».

Este în deobşte ştiut că: *duşmanul cel mai mare al aviaţiei este pădurea, dar şi reciprocă!*

Pădurile joacă un rol extraordinar în timpul războiului şi în deosebi în cel *defensiv*, — permiţând organizarea rezistenţelor succesive, deplasări de trupe şi surprizele neprevăzutului din regiunile acoperite.

În apărarea pasivă a teritoriilor contra atacurilor aeriene, pentru aşa numitul « *camuflaj* » al punctelor sensibile ale teritoriului şi ocrotirea însăşi a populaţiei, nu numai a armatelor de operaţie, pădurile au de spus un cuvânt hotărâtor pe care militarii îl cunosc încă din vechi timpuri, iar acum se impune atenţiunii armatei, treptat cu progresele uimitoare ale aviaţiei de recunoaştere şi bombardament.

Vegetaţia forestieră în genere, face parte dintre procedeele de camuflare permanentă ce nu se pot improviza, ci ele sunt opera anilor şi trebuiesc metodic organizate, încă din timp de pace.

Folosim acest prilej, pentru a susţine cu toată convingerea, necesitatea urgentă de a se soluţiona *problemele de ordin tehnic silvico-militare* care nu mai aşteaptă întârziere, orice clipă pierdută azi putând fi mâine fatală şi plătindu-se atât de scump greşelile neprevăderii.

Schiţăm doară enumerativ *câteva probleme capitale*:

Crearea fabricilor pentru uscarea rapidă şi proprie a lemnului, cerută în aeronautică.

Organizarea laboratorîilor de analiză a tuturor speciilor forestiere indigene spre a cunoaşte cât mai bine calităţile lor tehnice, conform cerinţelor speciale a diferitelor arme: artilerie, geniu, aviaţie, etc.

Crearea fabricilor de celuloză și derivați explozivi, utilate deplin și adaptarea celor azi în ființă la necesitățile războiului.

Prohibirea exportului și exploatarei aproape devastatoare a lemnului de nuc, a rășinoaselor și tuturor speciilor nobile de lemn indigen ori exotic — aclimatizat, care sunt utile nevoilor armatei.

Pădurea să treacă la locul meritat în cadrul fortificațiilor permanente și al apărării pasive a teritoriului.

Politia severă a construcțiilor urbane (blockuri în deosebi), în marile aglomerări omenești, spre a răspunde cerințelor de ordin tehnic ale apărării pasive, organizate contra bombardamentelor aeriene.

Pădurile de protecție încadrate surselor de energie și întreprinderilor ce privesc apărarea națională, să tindă spre: *etatizarea și naționalizarea lor integrală*, având conducerea tehnică exclusiv românească și o chibzuită politică forestieră conservatoare.

Să se elaboreze un mare plan cultural silvic prin colaborarea tehnicienilor silvici și ai armatei, pentru adaptarea zonei forestiere, cea de frontieră în primul rând, precum și cea interioară, la cele mai favorabile condițiuni pentru apărarea națională.

Consiliul superior economic și cel al apărării naționale trebuie să vegheze atent asupra execuției acestui vast program care impune *continuitate*, situându-se deasupra guvernelor, în interesul superior al țării și având scutul direct al *Suveranului și al Dinastiei întregi*.

În anul 1931, *Cercetășia* își înfrătea destinul său cu acel al pădurilor.

Comandantul Marei Legiuni Cercetășești române, Alteța Sa Regală Principele Nicolae, în superba confesiune dela Societatea « Progresul Silvic » spunea între altele, următoarele vorbe cu tâlc:

« *Nu sunt silvicultor de meserie*, dar când văd un pom uscat mă doare inima, iar tragedia codrului atât de dușmănit, mă înfioară. Colindând țara spre a o cunoaște mai bine și iubi, cercetășii vor aprecia umbra și farmecul pădurii, ascuțindu-și totodată spiritul de observație.

Acum când sbor, văd mai bine de sus comorile țării, dar și sărăcia unor regiuni, monotonia peisajului lipsit de vieață, fără apă și păduri, sau coastele pleșuvite date pradă puhoaielor și ruinei.

Legătura între pădurari și cercetăși e dintre cele mai strânse, iar între om și natură este indisolubilă, când cresc laolaltă copil și pomul sădit de mâna lui.

Nădăjduesc, că se va forma în curând o nouă mentalitate silvică, grație și colaborării noastre active, oricând și oriunde vom avea prilejul binecuvântat.

Eu am o pădure la Snagov, este a mea și-mi e dragă, precum îmi iubesc țara ».

Am spicuit intenționat două fragmente din cuvântări inspirate ale Augustului Prinț, căruia Aviația română îi datorează atât, dar care este și membru de onoare al Societății « Progresul Silvic », punându-le ca axă directoare, sau încadrând textul rezumativ în care noi am scos în evidență foloasele materiale directe și imateriale, ce reprezintă pădurile pentru armată și pentru aviație mai ales, — deoarece nu vedem ce altceva era mai nimerit, cadrând cu ținuta și scopul, atât al nostru pentru propaganda forestieră, tehnică și al *A.R.P.*-ei, de ale cărei aripi și progresul continuu se leagă însăși siguranța și apărarea noastră națională.

Ing. Cezar Gr. Cristea

P. S. Recent, Consiliul de miniștri a reglementat — Comerțul cu *lemn de rezonanță*, pentru aprovizionarea permanentă și crearea stocului de rezervă lemnoasă necesar aeronauticii naționale, — punându-se aceasta sub controlul permanent al *Ministerului Apărării Naționale*, în ce privește exploatarea și circulația lemnului din pădurile propr. Statului (CAPS), fond ortodox, fond grăniceresc, Regna, Cooperative ori păduri particulare.

La fel s'ar cuveni luarea de măsuri pentru lemnul de rășinoase, stejar și nuc — în genere.

RECENZII

Ing. Insp. G-ral GR. G. STRATILESCU: « *Amintiri de colaborare cu Vintilă Brătianu la fabricarea de muniții și armament în țară* ».

Confesiuni, extrase din lucrarea omagială: « *Viața și opera lui Vintilă Brătianu, văzută de amicii și colaboratorii săi* », publicată de Așezământul cultural « I. C. Brătianu ».

D-l Profesor Stratilescu, — în calitate de colaborator și constant prieten al regretatului om de Stat, inginerul Vintilă Brătianu, fostul absolvent al Școlii Centrale din Paris, — săvârșește un act de o elegantă ținută morală, punând în justă lumină — post mortem, deci cu toată sincera pietate, — o latură din fecunda activitate a încarnatului patriot, care poate fi așezat între ctitorii României Mari.

Autorul prezintă în caleidoscopul său, — *lumini și umbre* din etapele procesului înarmării țării noastre, înainte, în timpul campaniei și chiar după războiu, reamintind generațiilor beneficiare de azi trudnica efortare a atâtor înaintași sau contemporani, — căror li se datorează atât de mult. *Țara întregită* și chiar străinii, iau din nou cunoștință de *contribuția tehnicienilor români — ingineri de toate specialitățile, — la înzestrarea cu armament și muniții a oștirii noastre*, ce trebuia să renască asemeni pasărei Phoenix din propria-i cenușe!

Începând cu amintiri din trecutul mai depărtat, — acum vreo 5 decenii, ca elevi ai Școalei Naționale de Poduri și Șosele, — (camarad cu toți trei frații Brătianu: Ionel, Dinu și Vintilă, trecuți strălucit prin școlile vestite ale Parisului), d-l Stratilescu, reînvie anii din preajma războiului mondial (1914), cu industria noastră de războiu redusă la stabilimentele militare: *Arsenal, Pirotehnie și Pulberărie*, numai pentru unele materiale, dependentă tot de străinătate pentru unele materii prime ori semi-fabricate și cu o industrie în genere rudimentară, iar cea metalurgică fiind ca și inexistentă, singure căile ferate având mari ateliere mai bine utilizate. Totuși marii patrioți, — în prima linie Ionel și Vintilă Brătianu, cred fanatic în forța de vitalitate a neamului românesc, — cunoscând și bogățiile acestui pământ, începând pregătirea înarmării țării. Atunci ia ființă « *Comisiunea*

tehnică industrială » din Ministerul de Războiu. Organizarea industriei, fabricarea în țară a proiectilelor de artilerie, afete, baionete, paturi de armă, căști, scuturi, bombe, tunuri, antiaeriene, etc. De asemeni: fabricarea oțelului în țară, explosibile — trotyl și acid picric, acid azotic, clor, gaze asfixiante (legate de numele atâtor distinși profesori și ingineri care le-au studiat și experimentat); contribuția celorlalte uzine, garaje și ateliere private din țară; Noua Pirotehnie, etc. Aceeași Comisiune avea în atribuțiune studierea complexului problemelor ce priveau armata. În Noemvrie 1915, desființarea acestei comisii și înlocuirea cu *Diracția Generală a Munițiilor*, având ca Director general pe inginerul *Insp. G-ral Anghel Saligny*, — și reținând din fosta Comisiune pe *Inginerii C. Bușilă, M. Cioc, Tancred Constantinescu, Căpt. Drăgănescu*, ș. c. Datorăm d-lor Prof. Ing. *Vasilescu-Karpen* și *Gh. Em. Filipescu* prima instalație de telegrafie fără fir, la cererea tot a lui *Vintilă Brătianu*.

Și iată-ne, împreună cu Autorul, — în timpul războiului (August 1916), evacuarea Capitalei, strămutarea Arșenalului la atelierele C.F.R. Nicolina, precum și puține fabrici particulare. Contribuția meritorie a atelierelor C.F.R. din Moldova: Iași, Pașcani, Galați și a energicului Director general al C.F.R., Ing. *Al. Periețeanu*; tot în atelierele Direcțiunii munițiilor Iași, unde se desfășoară o febrilă activitate: fabricând afete, obuze și recalibrarea celor străine, — se disting inginerii: *Mihail Manolescu, Rainu, Topliceanu*, ș. a.

Ministru al materialului de războiu era *Vintilă Brătianu*; director superior muniții, *Tancred Constantinescu*, dir. materiale, *C. Bușilă*; dir. fabricație, *Col. C. Demetrescu* și subdir. *Căp. Ing. M. Cioc*.

Tot în aceste ateliere se execută primele *instalații și trenuri sanitare* pentru nevoile armatei, garaje pentru automobile, luând ființă și « *Comisiunea pentru organizarea Corpului automobiliștilor voluntari* ». *Vintilă Brătianu*, rezervând Ministerului directivele generale și controlul, înțelegea să lase inițiativa, lucrul efectiv și răspunderea, Comisiunilor și Instituțiilor create.

Ajungem la epilogul dramei războiului (toamna 1918), evacuarea Capitalei de inamici; în anul 1920 autorul broșurii e delegat în străinătate pentru recepționarea materialului rulant necesar refacerii C.F.R. și redresării economiei naționale; iar în 1923 crearea industriei indigene de armament și muniții uzinele « *Cugir-Copșa Mică* ».

Am insistat cam mult, în modesta-mi recenzie asupra lucrării de care eu m'am apropiat cu sfială, ca de o troiță sau cruce albă de pe front, retrăind fragmentul epocii războiului întregirii, — din care — se înalță tot mai luminoasă figura marelui om de Stat: *Inginerul Vintilă Brătianu*.

Pe lângă personalitățile sus amintite, se desprind din lucrarea d-lui Ing. Gr. Stratilescu și alte nume legate de problema înarmării noastre și pe care se cuvine a le reaminti: *Ingineri Gh. și T. Balș, D. Leonida, D. Băiatu, C. Budeanu, T. Gâlcă, Henry Teodoru, Mișicu, Raianu, M. Ottulescu*;

profesorii: N. Costăchescu, St. Bogdan, Dan Răduescu ș. a., iar dintre *militari*: Generalii Paraschivescu și Lucescu, Col. Budeanu, Col. Albu, Lt.-col. Papană, Maior Ghica și Sichitiu, Negrei G., Pascal Tr., Lt.-col. Burileanu, Maior Vișoianu, Căpt. Drăgănescu St., Căpt. Tănăsescu, Lt. Savopol, etc. Generația actuală și următoarele trebuie să le fie recunoscătoare.

Volumul omagial datorat d-lui Profesor Stratilescu își încheie cele 100 pagini de spovedanii, cu următorul capitol: « *Prezent și viitor !...* » din care vom reproduce textual:

« *Oare care pot fi cauzele sau racilele noastre profund organice, care stânjenesc dezvoltarea industriei indigene de armament, când avem în țara întregită destule materii prime, mână de lucru, pricepere tehnică și o industrie atât de dezvoltată ?* »

După 10 ani dela crearea Soc. Uzinei metalurgice Copșa Mică-Cugir, fabrica de tunuri dela Copșa are utilajul, dar încă nu s'a construit și pus în lucru spornic, iar atelierele fabricii de arme dela Cugir abia își trag suflul ! Să fie oare *dificultăți de alt ordin* care împiedecă ritmul continuu al activității uzinelor create în țară ?

Și această *țară a noastră, incomparabil superioară* celei de ieri, cu industrie variată, materii prime, cu energii umane sporite ce așteaptă numai să fie utilizate, *are imense posibilități de a-și crea și dezvolta o industrie proprie de armament, pe care conducătorii săi au datoria să i-o dea !*

Cu toate stagnările, — și vitregiile, dar țara aceasta merge înainte spre *destinul ei istoric*, urmând o linie *ascensională !*

Se va asculta astfel de imperativul: « *Prin noi înșine !, cu mintea, inima și brațele noastre !* » așa cum ne-au învățat marii Români: Ion C. Brătianu și vrednicii lui urmași Ionel și Vintilă Brătianu ».

* * *

Inarmarea și siguranța hotarelor țării sfințite cu sânge și hecatombe de vieți, — *merită freamătul conștiințelor românești și grija noastră a tehnicienilor, cari purtăm o chemare și o răspundere...* atât cât ne revine nouă, firește. Și ce superb *generator de optimism aflăm în lozinca marilor Brătieni...* și în cartea d-lui Ing. Insp. G-ral Grigore Stratilescu, profesor al Școlii Politehnice, căruia îi datorăm acest întremător popas sufletească.

Cezar Cristea

SUMARELE REVISTELOR

LE GÉNIE CIVIL, Tomul CIX, Anul 1936, Nr. 19 din 7 Noembrie 1936: *Paul Razous*, Ameliorările tehnice ale pescuitului maritim și ale industriei de conserve de pește. — *A. Portevin*, Heterogeneitate chimică și segregatie. Definiție, modalitate, factori, mijloace de apreciere. — *Jean Estival*, Gazeificarea combustibililor reali în vederea fabricării sintetice a benzinei sau a metanolului. — *R. J. de Marolles*, Proiect de port aerian intercontinental, la Trappes, aproape de Paris.

Idem, Nr. 20 din 14 Noembrie 1936: *Jaques Dumas*, Noua centrală electrică de la Fulham, la Londra. — *Paul Razous*, Ameliorările tehnice ale pescuitului maritim și ale industriei de conserve (urmare și fine). — *R. Feret*, O metodă practică pentru a fixa compoziția betoanelor. — *Léon Guillet junior*, Noile tendințe în studiul proprietăților mecanice ale metalelor și aliajelor.

Idem, Nr. 21 din 21 Noembrie 1936: *A. Dargenton*, Noile vapoare-faruri ale Serviciului de faruri, Vaporul-far « Dyck ». — *Georges Kimpflin*, Asociația tehnică a Industriei Gazului în Franța. Ședința de discuție de la 9 Octombrie 1936. — *Michel Précoult*, Avioanele de transport moderne. — Ferry-boats-urile liniei Dunkerque—Douvres.

Idem, Nr. 22 din 28 Noembrie 1936: *R. J. de Marolles*, A XV-a Expoziție internațională a Aeronauticii (Paris, 13—29 Noembrie 1936). — *A. Métral*, Mecanica și Astronomia modernă. — *A. Bijlis*, Construcția marilor ecluze ale canalului Albert, în Belgia. — *Pierre Lion*, A treia Conferință mondială a Energiei și al doilea Congres al Comisiunii internaționale a Marilor Baraje (Washington, Septembrie 1936). — A treia Conferință mondială a Energiei (7—12 Septembrie 1936).

L. B.

REVUE GÉNÉRALE DE L'ÉLECTRICITÉ, Vol. XL, 1936. Nr. 19 din 7 Noembrie: *L. Chalmey*, Al șaselea Congres al Uniunii Internaționale a Producătorilor și Distribuitorilor de Energie electrică (Scheveningen, 10—20 Iunie 1936). — *P. Satché*, Cuplajul electric « Siemens », cu motoare

asincrone trifazate. — *L. Besnard și F. Decry*, Barajul și uzina hidroelectrică Marèges.

Idem, *Nr. 20 din 14 Noembrie: Ed. Roth*, Despre o metodă permițând obținerea traseelor unor câmpuri fizice cu ajutorul unor aparate efectuând transformări conforme. — *L. Besnard și F. Decry*, Barajul și uzina hidroelectrică Marèges (urmare).

Idem, *Nr. 21 din 21 Noembrie: Ph. Le Corbeiller*, Metoda de aproximații Cebiceff și aplicarea ei la filtrele de frecvență. — Al șaselea Congres al Uniunii Internaționale a Producătorilor și Distribuitorilor de Energie electrică (Scheveningen, 10—20 Iunie 1936). Lucrările Comitetului de studii Nr. 1: Producția hidraulică. Lucrările Comitetului de studii Nr. 2: Producția termică. Lucrările Comitetului de studii Nr. 3 A: Distribuție (cabluri de înaltă tensiune). — *L. Besnard și F. Decry*, Barajul și uzina hidroelectrică Marèges (urmare și sfârșit).

Idem, *Nr. 22 din 28 Noembrie: A. Allard*, Metodă practică pentru calculul căderilor de tensiune și secțiunilor conductorilor, în arterele desechilibrate ale unei rețele trifazate de lumină joasă tensiune. — Al șaselea Congres al Uniunii Internaționale a Producătorilor și Distribuitorilor de Energie electrică: Lucrările Comitetului de studii Nr. III B: Distribuție (Transport de energie sub înaltă tensiune). Lucrările Comitetului de studii Nr. III-C: Distribuție sub tensiune mijlocie și joasă.

V. R.

DIE BAUTECHNIK, Anul XIV, 1936. *Nr. 48 din 6 Noembrie: Maurer*, O lucrare de pasaj superior și de rampă în Mainz-Sud (sfârșit). — *Gwinner*, Refacerea traiectului Vegesack—Lemwerder. — *Gerold*, Rezistențe proprii și de durată.

Idem, *Nr. 49 din 13 Noembrie: Nitzsch*, Activitatea Administrației de Stat a construcțiilor hidraulice din Bavaria în cursul anului 1935 (sfârșit). — *Collorio*, Noile baraje din Harz (urmare). — *O. Kirschner*, Cercetări cu izolări de asfalt în construcții hidraulice.

Idem, *Nr. 50 din 20 Noembrie: E. Gaber*, Secțiunea râului și raza hidraulică. — X, Asupra spărgătorului de valuri Mustapha din portul Alger.

Idem, *Nr. 51 din 27 Noembrie: Pigge*, Prefacerea și adâncirea ecluzelor Herbrum de pe canalul Dorthmund—Ems (va urma). — *Kirchhoff*, Alunecări de taluze în tăieturi adânci la Wnden pe Mittelland-Kanal și măsurile de luat pentru înlăturarea lor. — *Bettenstaedt*, Tribuna principală a Avus-ului din Berlin.

DER STAHLBAU, Anul IX, 1936. *Nr. 23 din 6 Noembrie: Kaufmann*, Determinarea rezonanței grinzilor din bare și cu zăbrele pe baza cercetărilor de modele. — *Ÿ. Fritsche*, Influența brațului de pârghie datorit necoincidenței axei, asupra rezistenței reazemelor metalice compri-

mate excentric (va urma). — *F. Hanebeck*, Construcția de încrucișare Nord-Sud-S-Bahn a societății germane de căi ferate de Stat (sfârșit).

Idem, *Nr. 24 din 20 Noemvrie*: *O. Graf*, Cercetări asupra lungirii și asupra rezistenței îmbinărilor cu nituri din St. 52 sub schimbări dese între încărcări de tensiune și compresiune. — *J. Fritsche*, Influența brațului de pârghie datorit necoincidenței axei asupra rezistenței reazemelor metalice comprimate excentric (sfârșit). — *E. Bergfeld*, Contribuție la tehnica sudajului în construcție de poduri.

Ad. B.

ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, Anul 57, 1936, *Nr. 45 din 5 Noemvrie*: *W. Seiz*, Cuplaj rigid și elastic între rețele electrice. — *K. Schmer* și *W. Stäblein*, Reglajul puterilor la cuplajul unor rețele cu curenți de natură diferită. — *H. Happoldt*, Cuplaj între rețele prin grupuri rotative. — *K. Baudisch* și *W. Leukert*, Redresori pentru schimb de energie între o rețea trifazată și una de curent continuu.

Idem, *Nr. 46 din 12 Noemvrie*: *H. Kother*, Scurtarea timpului de mers în tracțiune electrică. — *K. Sauermann*, O nouă punte pentru măsuri de puteri în curent continuu, cu compensație automată a brațelor punții.

Idem, *Nr. 47 din 19 Noemvrie*: *W. Geyger*, Un nou frecvențmetru înregistrator de precizie. — *H. Wüger*, Însemnări din domeniul Electro-tehnice, dintr'o călătorie de studii în estul Statelor-Unite ale Americii. — *K. Arndt*, Procesul descărcării la acumulatorii cu plumb. — *H. Wieseler*, Corozioni electrolitice în instalațiuni electrice interioare, datorite formării de elemente separate. — *H. Lingensfelser* și *M. Reger*, Forme noi de lămpi cu vapori de sodiu.

Idem, *Nr. 48 din 26 Noemvrie*: *K. Kühn*, Desvoltarea transportului energiei electrice la distanțe mari. — *H. Callies*, Exploatarea liniilor electrice aeriene. — *H. Grünwald*, Fire de pământ în liniile electrice aeriene și punerea la pământ a acestor fire. — *B. Katzenberger*, Desvoltarea stâlpilor metalici și al aspectului coronamentului lor, din punct de vedere electric. — *A. Bürklin*, Construcția liniilor aeriene pentru curenți intensi. — *J. Grobl* și *H. Glasser*, Desvoltarea construcției funiilor conductoare și comportarea lor în linii aeriene. — *W. Weicker*, Izolatori pentru linii aeriene. — *J. Nefzger*, Accesorii pentru așezarea liniilor aeriene de înaltă tensiune pe izolatori-suportși sau suspendați. — *P. Perlick*, Construcția rețelelor locale. — *E. von Wiarda*, Exploatarea rețelelor în cablu. — *F. Otten*, *K. Rottsieper* și *W. Vogel*, Cabluri de curent intens și accesorii lor. — *P. Osterburg* și *F. Kaiser*, Poza cablurilor.

V. R.

ZEITSCHRIFT DES VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE.
Vol. 80 anul 1936, Nr. 45 din 7 Noemvrie. *W. Henke* și *O. Eisentraut*,
Diagrame în spațiu de extracțiunile miniere ale Europei în plumb, zinc,

și aramă. — *E. Voigt*, Excavator cu cupe în minele de cărbuni la suprafață. — *F. Röttscher*, Procedee simple pentru determinarea centrului de greutate, a volumului și a momentelor de ordine superioare. — *Fr. Stanek*, Influența drumului gazelor asupra formei și mersului cuptoarelor de tratament termic.

Idem, *Nr. 46 din 14 Noembrie*. *F. Roll*, Arbori cotiți turnați. — *S. Eicke*, Aparate pentru învățământul tehnic al fluidelor. — *H. Netz*, Căldări pentru încălzirea centrală încălzite cu cărbuni. — *G. Ruppel*, Indicele de trecere ale blendelor normale în funcție de lungimea laturei.

Idem, *Nr. 47 din 21 Noembrie*. *A. Walther*, Aparate matematice pentru integrat. Planimetru, integrimetru, integrat. — *A. Dressler*, Probleme actuale ale măsurătorilor de iluminat. — *A. Menge*, Transmisiunea și distribuția energiei electrice în Statele Unite ale Americii. — Independența în materii prime la alte popoare.

P. N.

WERKSTATTSTECHNIK UND WERKSLEITER anul XXX, 1936, *Nr. 21 din 1 Noembrie*. *G. Schmaltz*, Starea suprafețelor și toleranțele. — *H. Plagens*, Fabricarea și verificarea valțurilor în formă de butoiașe exacte. — *O. Koob*, Căi ferate electrice de uzine.

Idem, *Nr. 22 din 15 Noembrie*. *K. Maecker*, Acționarea electrică a mașinilor de prelucrat lemnul. — *J. Schaer*, Doi ani de rezultate practice în luminarea atelierelor cu lămpi cu vapori metalici.

P. N.

GAZETA MATEMATICĂ, Anul 1936. *Nr. 3 din Noembrie*: Inginerul Ion Popescu. — *Maior T. Linteș*, Dare de seamă asupra sărbătoririi d-lui Prof. Ion Ionescu. — *Victor Marian*, O ediție clujană a compendiului lui Ch. Wolff. — *Lt.-C-dor Gh. Niculescu*, Câteva simple observațiuni în legătură cu teorema lui Van Weck. — Programă analitică hotărâtă pentru concursul « Gazetei Matematice » din anul 1937. — Raport asupra premiului « V. Conta » pentru anul 1936.

Ad. B.

TABLA DE MATERII

A BULETINULUI SOCIETĂȚII POLITECNICE DIN ROMÂNIA

PE ANUL 1936

I. DIN LUCRĂRILE SOCIETĂȚII POLITECNICE

<i>a) Adunări generale:</i>	<u>Pag.</u>
Sumarul ședinței Adunării generale dela 1 Dec. 1935. . .	94
» » » » » 15 » 1935. . .	100
» » » » » 26 Ian. 1936. . .	903
b) <i>Dare de seamă asupra activității Soc. Politecnice dela 1 Dec. 1934 până la 30 Nov. 1935</i>	<i>104</i>
c) <i>Ședințele Comitetului Soc. Politecnice:</i>	
Sumarul ședinței dela 16 Dec. 1935.	126
» » » 20 Ian. 1936.	209
» » » 1 Febr. 1936.	287
» » » 22 » 1936.	291
» » » 17 Martie 1936.	297
» » » 31 » »	385
» » » 27 Aprilie 1936.	523
» » » 28 Mai »	526
» » » 7 Iulie »	531
» » » 11 » »	537
» » » 16 » »	543
» » » 17 » »	546
» » » 30 » »	614
» » » 5 Sept. »	687
» » » 6 și 9 Oct. »	781
» » » 17 Oct. »	786
» » » 8 Nov. »	895
» » » 14 » »	901
» » » 21 » »	902

d) *Cuvântări:*Pag.

<i>Prăbușirea tribunelor din tabăra Cotroceni. — Cuvântarea introductivă a d-lui Vice-Președinte Ing. Insp. G-ral Gr. Stratilescu</i>	554
<i>Conferința d-lui Ing. Insp. G-ral Ion Ionescu, profesor la Școala Politehnică</i>	555
<i>Conferința d-lui Ing. Cristea Niculescu</i>	564
<i>Cuvântarea d-lui prof. Ing. Gh. Em. Filipescu</i>	575
<i>Cuvântarea de închidere a d-lui Vice-Președinte Ing. Insp. G-ral Gr. Stratilescu</i>	583
<i>Omagiu d-lui prof. Ion Ionescu, de Constantin D. Bușilă</i>	911
<i>Cuvântarea d-lui prof. Ion Ionescu</i>	913
<i>Louis Navier, de d-l Constantin D. Bușilă</i>	1015
<i>Viața lui L. Navier, de d-l prof. Ion Ionescu</i>	1017
<i>Navier ca profesor de analiză matematică la Școala Politehnică din Paris, de d-l Gh. Țițeica</i>	1028
<i>Contribuția lui Navier la teoria elasticității, de d-l Gh. Em. Filipescu</i>	1031
<i>Contribuția lui Navier în hidraulică, de d-l D. Ghermani</i>	1036

2. NECROLOAGE

<i>† Laurențiu C. Erbiceanu</i>	171
<i>† Corneliu Bălțeanu</i>	286
<i>† Ștefan Antoniu</i>	441
<i>† Alexandru Cottescu</i>	611

3. ARTICOLE

<i>Bușilă D. C.: James Watt și André Marie Ampère</i>	391
<i>» » La visite des ingénieurs français</i>	691
<i>» » La deschiderea celui al XIII-lea congres al inginerilor din România.</i>	793
<i>» » La visite des ingénieurs français en Roumanie et les discours prononcés à cette occasion.</i>	720
<i>Constantinescu Mih.: Sistemul telefonic automat din București</i>	175
<i>Cotovu Virgil: Portul Constanța.</i>	306
<i>Cristea Cezar: Aspecte din problemele economiei forestiere române</i>	154
<i>Cristea Cezar: Renașterea forestieră în cadrul timpului nostru</i>	189
<i>Dărmănescu Sebastian: O nouă stațiune de pompare la Ploești —Teleajăn pe conducta de petrol lampant Băicoi—Constanța</i>	396
<i>Demetriad P.: Asigurarea navigabilității Dunării maritime în timpul iernii printr-o flotilă de vase sparge-ghiață . . .</i>	858

	Pag.
Hanganu D. Mih.: Influența torsionii grinzilor în calculul planșeelor	752
Iosipescu N.: Lucrările de artă de pe linia Nisa—Coni . . .	934
Leonida D. și Caranfil N.: Din istoricul instalațiilor tehnice ale Municipiului București	183
Neamțu Petre: Un vagon nou al tramvaielor București . . .	131
» » Asupra lacurilor izolante întrebuințate în electrotehnică	447
Petculescu I. N.: Câteva observațiuni asupra articolului: « Compararea unor linii din rețeaua C.F.R. »	253
Pomponiu L.: Influența seismelor asupra construcțiilor și două propuneri pentru rezolvarea acestei chestiuni	656
Stan D. și Tauber A.: Calculul fundațiilor de beton armat ale stâlpilor izolați	1046
I. Ștefănescu-Radu și I. S. Antoniu: Accidente produse de electricitate	364
Stratilesco Gr. Ioan: Racordarea de cale ferată pentru viteze mari. Comparatie între racordările C. și S.	693
Stratilesco Gr. Ioan: Compararea unor linii din rețeaua C.F.R., din punct de vedere al consumației de combustibil necesare pentru transportul trenurilor de marfă	959
Stratilesco Gr. Ioan: Răspuns observațiilor d-lui Ing. Insp. G-ral N. Petculescu asupra articolului: « Compararea unor linii din rețeaua C.F.R. »	799
Vlădea Ioan: Eliciile cu pas reglabil	218
	585
	1052
	615

4. NOTE

— Cadrul lucrărilor pentru subvenția fondului prof. Ing. I. Ștefănescu-Radu	162
— Trasee cu racordări progresive sau cu curbura continuă la drumurile moderne (Florin I. Panaitescu)	261
— I.R.D.B. Technica modernă a macadamului	274
— I.R.B.D.: Importanța șoselei Londra—Istanbul pentru România	276
— Noua locomotivă de marfă tip 2—7—2 a căilor ferate ruse (Ioan Șerbănescu)	371
— I.R.B.D.: Probleme tehnice și economice ale drumurilor betonate (E. Probst)	376
— Comemorarea lui James Watt și André Marie Ampère (P. Neamțu)	423
— Apărarea orașului Bârlad contra inundațiilor (Th. Ivanenco)	427
— Corectarea unei erori (Simion Catz).	510

	Pag.
— Al doilea Congres al Asociației de Poduri și Sarpante . . .	513
— Influența seismelor asupra construcțiilor (D. A. Stan) . .	599
— Noile prescripții franceze pentru protecția lucrătorilor în stabilimentele ce utilizează curentul electric (P. Neamțu)	600
— Laboratorul Soc. Comunale a Tramvaielor București (P. Neamțu)	602
— Buletinul Bibliografic « I.R.E. »	604
— Podul dela Forth (N. Iosipescu)	883
— Al doilea Congres internațional al Asoc. Internaționale pen- tru Incercarea Materialelor (19—24 Aprilie 1937, Londra)	88
— Podul Turnului de peste Tamisa la Londra (Tower Bridge) de N. Iosipescu	990
— Asociația Internațională de Hidrologie Științifică și Biblio- grafie Hidrologică, de Cristea Mateescu	1057
— Tehnică silvică, de Cezar Cristea	1058

5. BIBLIOGRAFIE

a) *Recenzii:*

Dr. Ilie C. Purcaru: Din concepțiile fizicei moderne (D. E. Roată)	427
Const. E. Gabrielescu: Calculul plăcilor de beton armat cu armatură încrucișată (S. Catz)	430
Gr. G. Stratilescu: Amintiri de colaborare cu Vintilă Bră- tianu la fabricarea de muniții și armament în țară (Ge- neral G. C. Vălleanu)	997
Gr. G. Stratilescu: Amintiri de colaborare cu Vintilă Bră- tianu (Cezar Cristea)	1062

b) *Sumarele revistelor:*

Pag. 164, 201, 278, 378, 435, 516, 605, 679, 774, 891, 1005,
1065.

6. DIVERSE

Comitetul Soc. Politecnice pe 1936	3
Membrii Soc. Politecnice	5
Lista membrilor decedați în ultimii 7 ani	92
Regulament pentru administrarea fondului prof. Ing. Ștefănescu- Radu	97
Luare în considerare de noui membri	130
» » » » » »	174
Din activitatea Cercului Electrotehnic	195

	<u>Pag.</u>
Luare în considerare de noui membri.	216
„ „ „ „ „ „	304
„ „ „ „ „ „	389
„ „ „ „ „ „	445
„ „ „ „ „ „	552
Institutul Român pentru Betoane, Construcții și Drumuri (Ședința XIV, 4.VI.1936)	596
Raidul Bâzu Cantacuzino în jurul lumii	598
Din activitatea Cercului Electrotecnic	664
Institutul Român pentru Betoane, Construcții și Drumuri (Ședința XIII, 27.IV.1936)	674
Congresul Internațional de Incercări de Materiale	677
Luare în considerare de noui membri	689
Institutul Român pentru Betoane, Construcții și Drumuri (Deschiderea sesiunii de toamnă 1936)	772
Luare în considerare de noui membri	792
„ „ „ „ „ „	910
Circulara Ministerului Sănătății, Muncii și Ocrotirilor Sociale I.B.C.D.: Ședința Comitetului « Lianți și betoane bituminoase » și ședința XVII-a	1000
Luare în considerare de noui membri	1013
Vizita inginerilor francezi în România	1044

TABLA DE MATERIE

IN ORDINE ALFABETICĂ A ARTICOLELOR

Accidente produse de electricitate — I. Ștefănescu-Radu și I. S. Antoniu	799
Asigurarea navigabilității Dunării maritime în timpul iernii printr-o flotilă de vase sparge-ghiață — Demetriad P.	858
Aspecte din problemele economiei forestiere române — Cezar Cristea	154
Asupra lacurilor izolate întrebuințate în electrotehnică — P. Neamțu	656
Calculul fundațiilor de beton armat } ale stâlpilor izolați } Stan D. și Tauber A. {	693 959
Câteva observații asupra articolului: « Compararea unor linii din rețeaua C.F.R. » — N. I. Petculescu	1046
Compararea unor linii din rețeaua C.F.R. din punct de vedere al consumației de combustibil necesare pentru transportul trenurilor de marfă — Stratilescu Gr. Ioan	585

	Pag.
Din istoricul instalațiilor tehnice } ale Municipiului București } Leonida D. și Caranfil N. {	131 447
Eliciile cu pas reglabil — Vlădea Ion	615
Influența seismelor asupra construcțiilor și două propuneri pentru rezolvarea acestei chestiuni — Pmponiu L.	364
Influența torsiunii grinzilor } în calculul planșelor } Hanganu D. Mih. {	752 934
James Watt și André Marie Ampère — Bușilă Constantin . . .	391
La deschiderea celui de al XIII-lea Congres al inginerilor din România — Bușilă Constantin	793
La visite des ingénieurs français — Bușilă Constantin	691
La visite des ingénieurs français en Roumanie et les discours pro- noncés à cette occasion — C. —	720
Lucrările de artă pe linia Nisa—Coni — N. Iosipescu	183
O nouă stațiune de pompare la Ploești—Teleajăn pe conducta de petrol lampant Băicoi—Constanța — Dărmănescu Sebastian .	396
Portul Constanța—Cotovu Virgil	306
Racordarea de cale ferată pentru viteze mari. Comparatie între racor- dările C și S — Stratilescu Gr. Ion	218
Răspuns observațiilor d-lui Ing. Insp. G-ral N. Petculescu supra articolului: « Compararea unor linii din rețeaua C.F.R. — Strati- lescu Gr. Ion	1052
Renașterea forestieră în cadrul timpului nostru — Cezar Cristea	189
Sistemul telefonic automat din București — Constantinescu M.	175
Un vagon nou al tramvaielor București — P. Neamțu	253

INDEX ALFABETIC

AL

NUMELOR CUPRINSE IN BULETINUL SOC. POLITECNICE DIN ROMÂNIA

A

- Abason E., 1014.
Abernon d', 530.
Abraham Max, 672.
Abrams, 432, 674.
Abt, 586.
Agrădeanul Ștefan, 458.
Aiello, 818.
Albertoni, 800, 803.
Albu, 1064.
Alembert d', 1038, 1040.
Alessin N., 114.
Alexandrescu I. Nic., 300, 304, 534.
Alexandru D. Ghica, 132.
Alexandru Ioan I., 141, 1045.
Algiu, 506.
Aman Gh., 536.
Ampère, 106, 292, 298, 300, 386, 391, 393, 394, 395, 423, 524, 525, 527, 536, 688, 785, 786, 1029.
Anastase D., 503.
Anastasiu Em. Em., 293.
Andrei I., 115.
Andrei Șt., 96, 103.
Andriescu-Cale I., 112, 156, 274, 425, 910.
Andronescu Pl., 196.
Angelescu C., 423, 527, 723, 733, 915, 926, 927, 930.
Angelescu Eug., 903.
Antipa, 288, 293.
Antonescu P. G., 111.
Antonescu Petre, 596.
Antonescu Victor, 386, 598.
Antoniou C., 105, 174, 290, 596, 1014.
Antoniou S. Ion, 96, 103, 799.
Antoniou Șt., 297, 441, 442, 443, 444.
Appelton, 672.
Arago, 1029.
Arapu I., 113, 287.
Arcadian P. N., 213.
Arcudinschi, 465.
Arion I. C., 133.
Arion E., 1002.
Arnou Diaconescu, 116.
Arsonval d', 800, 812, 813, 819, 824, 830, 831.
Asnaș Solomon, 303.
Aston W. F., 428, 430.

Atanasescu M. Th., 95, 101, 107,
108, 117, 120, 122, 123, 125,
127, 128, 209, 210, 211, 212,
215, 287, 291, 294, 296, 297,
303, 385, 386, 388, 441, 523,
524, 526, 531, 534, 537, 538,
539, 540, 543, 544, 545, 546,
614, 687, 781, 782, 784, 786,
787, 789, 790, 895, 896, 898,
901, 902, 903, 904, 905, 906,
909.
Atanasu D., 529, 536, 596.
Aușnit, 528.
Averescu, 997, 998.
Avramescu A., 197, 198, 213.

B

Babuchi, 478.
Băcanu Stan, 1013.
Bădescu A. Luca, 97, 100, 106,
108, 126, 127, 128, 129, 209,
212, 287, 289, 291, 296, 297,
385, 388, 523, 531, 533, 536,
537, 541, 543, 544, 545, 546,
551, 614, 687, 782, 783, 896,
907.
Bădulescu Victor, 386.
Băiatu D., 96, 103, 1063.
Baiazid, 310.
Baker Benj, 883.
Balaban Gh., 462.
Bălăceanu Gr.: 471.
Baldovin Dem. Fl., 112.
Băleanu Gr., 467, 491.
Baliff, 528.
Balș Gh., 1063.
Balș Th., 209, 291, 526, 529, 537,
540, 541, 896, 1063.
Bălțeanu Corn., 100, 101, 103,
285, 286.
Bărbuneanu P., 1014.
Bărcăcilă M., 721.
Bărcănescu, 497.
Barclay, 311.
Barry Wolfe, 992.
Barta R., 678.
Bartolomeu A., 117.
Basmangiu, 508.
Batelli, 824, 825.
Bazgan I., 113, 130.
Bazin, 425.
Bedreag G. Const., 112.
Bedreag Cr., 103, 117, 213, 296,
1014.
Bedreag St., 720.
Beleş A., 555, 557, 563, 583.
Belidor, 1016, 1021, 1037, 1038,
1039.
Bendel, 674.
Benedicks G., 677.
Bercovici M., 114.
Bernett, 672.
Bernoulli D., 229, 261, 273, 1031,
1038.
Bernoulli Jacques, 1031.
Bernoulli Jean, 1038.
Berthelot, 740, 1045.
Betz, 628, 630.
Bibescu Val., 598.
Black, 392.
Blanc M. G., 785.
Blaremborg, 502.
Blondel, 672.
Blum L. I., 112, 113.
Blutte Et., 466.
Bocioacă R. Aur, 534, 552, 901.
Bodea E., 114.
Bodrero Emilio, 899.
Bogdan P. Gh., 174, 289, 524,
786.
Bogdan St., 1064.
Boian O., 930.
Bolam, 824.
Bolomey, 432, 674.
Borănescu, 476, 478.
Borda, 1038.
Borneanu Anton, 150.
Borozin, 505, 508.

- Boruttan, 821.
 Bosoancă M., 216, 292, 528.
 Bouch Thomas, 883.
 Boucher Rob., 1014.
 Bouyeure, 820, 822.
 Bragg. W., 677.
 Brătianu George, 309, 310, 356.
 Brătianu C. I., 107, 1064.
 Brătianu C. I. I., 558, 921, 998, 1062, 1064.
 Brătianu Vintilă, 173, 900, 997, 999, 1062, 1063, 1064.
 Bratu Em., 427.
 Brătulescu Ion., 387.
 Breguet, 1041.
 Brif. C., 303.
 Brown-Sequard, 800.
 Bruckner V., 109.
 Brumărescu C., 389, 445, 446.
 Bucureștu Șt., 552.
 Budeanu C., 106, 107, 108, 116, 127, 196, 291, 295, 300, 387, 687, 772, 905, 906, 1063.
 Budeanu Col., 1064.
 Budișteanu D., 95.
 Buescu, 725.
 Bujoiu E. I., 113, 294, 527.
 Bujor Paul, 797.
 Bunescu Al., 96, 103, 791.
 Bunet P., 814.
 Burghela, 294.
 Burileanu Șt., 727, 747, 1064.
 Burkli-Ziegler, 153.
 Bușilă D. C., 94, 95, 97, 100, 101, 102, 104, 106, 107, 108, 109, 111, 112, 120, 122, 123, 124, 126, 127, 128, 196, 212, 213, 276, 287, 288, 289, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 302, 303, 385, 386, 388, 391, 423, 445, 446, 523, 524, 526, 527, 528, 531, 532, 533, 534, 536, 539, 540, 541, 543, 544, 545, 546, 551, 614, 687, 688, 689, 690, 691, 720, 722, 723, 724, 727, 730, 734, 739, 749, 772, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 895, 896, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 906, 907, 908, 911, 921, 929, 999, 1003, 1014, 1015, 1063.
 Bușilă I., 101, 103, 108, 121, 122, 123, 124, 537, 539, 543, 544, 545, 546, 781, 895, 901, 902, 1014.
 Busuioc Const., 104.
 Butaș Const., 389, 524, 782.
 Buttu August, 445.
 Buzoglu P., 490.
- C**
- Călin Gh., 390, 525.
 Câmpăneanu, 822.
 Câmpăneanu C., 467.
 Cantacuzino Băzu, 536, 598.
 Cantacuzino I. B., 313.
 Cantuniari I., 105, 106, 216, 291, 385, 523, 781, 783, 786, 787, 788, 895, 896.
 Cantuniari Șt., 113.
 Caracostea G., 797.
 Caragea Costache, 468, 471.
 Caranfil N., 115, 131, 293, 446, 726, 749.
 Carbonnel E. de, 721, 723.
 Cardaș Ion, 130.
 Carlisle, 802.
 Carnot, 1038.
 Carol I, 923, 1025.
 Carol II, 598, 734, 739, 930.
 Cartianu P., 116, 294.
 Casetti I., 910.
 Casimir E., 113.
 Castro e Sola, 723.

- Catalan, 1030.
 Catosky, 1002.
 Catz S., 434, 510, 534, 535, 552, 705, 901.
 Cauchy, 1029.
 Cazacu Val., 213.
 Cazoti, 489.
 Célérrier, 1059.
 Cerban Mircea, 96.
 Cerchez Gr., 929.
 Cerchez V., 676, 1002.
 Cernat V., 296.
 Cesar Iulius, 730.
 Chabrier, 1042.
 Charlier, 137.
 Cherdivarenco A., 115.
 Chirculescu Gh., 466, 469.
 Chiricescu V., 96, 103.
 Chițulescu I. I., 95, 101, 103, 106, 126, 127, 209, 213, 287, 291, 297, 300, 301, 303, 304, 385, 523, 526, 531, 614, 687, 688, 781, 786, 787, 791, 895, 896, 900, 901, 902, 903.
 Cijeveschi L., 689.
 Ciobanu V., 552.
 Cioc M., 112, 999, 1063.
 Ciorănescu I. C., 94, 95, 96, 103, 108, 304, 305, 530, 536, 553.
 Ciorănescu N., 96, 103, 130, 389.
 Ciortan, 548.
 Ciuntu Vasile, 300, 304, 534.
 Clapeyron, 763.
 Climescu C., 797.
 Clivaniul D., 468.
 Coadă Matache, 458.
 Cojocaru Gh., 468.
 Coman, 568, 569.
 Comte Auguste, 1030.
 Constandake Gr., 722, 727.
 Constantin cel Mare, 309.
 Constantinescu Ap., 96, 103.
 Constantinescu Comandor, 294.
 Constantinescu Gh., 920.
 Constantinescu I., 195, 196, 197.
 Constantinescu Mih., 175, 276.
 Constantinescu Mih., 294, 724, 739.
 Constantinescu N., 96, 103.
 Constantinescu Tancred, 406, 407, 413, 920, 999, 1063.
 Constantinescu M. V., 1014.
 Conțescu, 294.
 Corbu Decebal, 213.
 Coray Armin, 128.
 Cordea V., 782.
 Corfescu N., 387.
 Coriolis, 643, 1026, 1037, 1038.
 Cornescu Costache, 467.
 Cornescu Mih., 466.
 Corodeanu I., 103.
 Coșereanu I., 553, 689.
 Costăchescu N., 1064.
 Costinescu I., 1001.
 Cot, 825.
 Cotovu V., 114, 306, 725, 1003.
 Cottescu Alex., 128, 293, 537, 538, 611, 612, 613.
 Coulomb, 1038.
 Cozianu I., 565.
 Crăciun G., 116.
 Creangă C., 786.
 Cretzianu G., 598.
 Cristea Cezar, 112, 154, 189, 525, 526, 906, 1044, 1061, 1064.
 Cristea St. Ioan, 386.
 Cristescu Gh., 116.
 Cristescu Sever, 96, 103.
 Cristodorescu Z., 294, 527.
 Croitoru V., 548.
 Croockes W., 428.
 Cucu, 137.
 Culcer, 930.
 Culman, 153.
 Cumens, 801.
 Curie, 427.
 Curie-Jolliot, 428.

Cuşuŧă H., 116.
Cuşuŧă Şŧ., 115, 117.
Cutcudache Paul, 213.
Cuza C. A., 797.

D

Dalton, 428.
Damaschin G., 112.
Dărmănescu Seb., 396, 412, 552,
786.
Davidescu Alex., 424, 581, 930.
Davidovici A., 213.
Debie Nic., 290.
Delbegue, 642.
Delmas, 721.
Demetrescu C., 1063.
Demetrescu Flor., 293, 723, 724,
737.
Demetriad P., 294, 858.
Dîma P., 782, 783, 902.
Dimitrios, 462.
Dimitriu D. C., 115.
Dincă, 468.
Dinerman, 902.
Dinopol A., 726, 746.
Dinulescu C., 665.
Dinulescu I., 103, 1013, 1014.
Dithmer Hans Heinrich, 297.
Dobrin, 569.
Dobrotici, 309.
Donescu G. Al., 542, 580, 581,
582, 583, 598.
Donescu Eug., 96, 103.
Drăcea, 293.
Drăgan M., 503.
Drăgănescu, 1063, 1064.
Dragu Teodor, 926.
Drăguănescu C., 723, 903.
Drâmbă D., 156.
Draser, 133.
Druşu, 568, 569.
Duca Gh., 313, 560, 731.

Dultu P. P., 96, 103, 105, 106,
116, 290, 297, 299, 390, 786,
901, 902.
Dumitrescu A., 216, 292, 528.
Dumitrescu I. C., 304.
Dupin Ch., 1022.

E

Eccles, 672.
Edison, 199.
Eliad Ioan, 507, 508.
Elmazoolu, 477.
Emmanuel D., 926, 930.
Enăchescu, 783.
Ene E., 797.
Erbiceanu C., 172.
Erbiceanu C. Laur, 171, 172,
173, 302, 313.
Eremie T., 276, 300, 528, 1003.
Estanave, 1033.
Euler, 1017, 1018, 1031, 1038,
1040.
Evolceanu V., 930.

F

Faiser G., 473, 476, 480, 481,
482, 487, 490.
Falasse, 723.
Féraud, 813.
Ferdinand I, 1045.
Féret, 674.
Ficşinescu, 288, 294.
Filipescu Adrian, 115, 304.
Filipescu Alex., 473, 497.
Filipescu Elenca, 457.
Filipescu Gh., 457, 491.
Filipescu Em. Gh., 96, 108, 109,
110, 209, 210, 211, 276, 297,
300, 301, 305, 523, 524, 525,
527, 528, 531, 532, 533, 534,
535, 537, 538, 539, 542, 543,
544, 546, 547, 548, 552, 555.

556, 557, 560, 563, 566, 575,
580, 581, 582, 583, 614, 784,
896, 901, 906, 907, 913, 922,
926, 929, 1031, 1063.
Filipescu Iordache, 462, 470.
Filipescu Mih., 462, 464, 468,
471, 492, 501.
Filipescu Manolache, 457.
Filipide Mih., 294.
Filitis, 471.
Flachs, 1002.
Fleming, 199.
Ford H., 1059.
Forest Lee de, 199.
Fortin, 153.
Fourier, 1022, 1029, 1030, 1033.
Fowler John, 883.
Frasanovici R., 736, 869, 930.
Franzius, 313.
Fraycinet, 135, 137.
Frederic cel Mare, 1018.
Frerichs R., 427.
Fresnel, 1022.
Freud C., 117.
Frey, 1059.
Friedlaender, 450.
Frunzănescu, 115.
Fuller, 674.
Fundățeanu C., 896, 898, 901.
Fundățeanu C. I., 896.

G

Gabrielescu Adrian, 387.
Gabrielescu E. C., 430, 431, 432,
433, 434, 535, 899.
Gaël Ioan, 445, 528, 782.
Gafencu Gr., 598
Gâlcă T., 363, 1063.
Galileo, 1017.
Galvani, 799.
Gane N., 116, 530.
Gărdăreanu M., 720, 721.
Gauthey, 1015, 1018, 1019, 1020,
1021, 1027, 1037.
Geanău Ioan, 595.
Georgeacopol V., 1013.
Georgescu Aurelian, 128.
Georgescu-Ciupagea-Iul., 445,
528, 782.
Georgescu N. Mircea., 535.
Georgescu I. N., 108, 127, 196,
291, 293, 295, 301, 388, 524,
526, 535, 537, 540, 781, 783,
786.
Georgescu N. N., 96, 103, 105,
110, 126, 209, 210, 211, 291,
297, 526, 529, 531, 537, 543,
901, 927, 1013, 1014.
Georgescu-Gorjan-Ștefan, 445.
Germain Sophie, 1033.
Germani D., 196, 389, 445, 446,
524, 772, 784, 913, 921, 1036.
Ghega, 586.
Gheorghiu Alex., 217, 292, 528.
Gheorghiu Cleante, 96, 103.
Gheorghiu I. C., 103.
Gheorghiu S. I., 196, 900.
Gheorghiu Gh., 534, 552, 901.
Gheorghiu S. S., 196.
Gherghiceanu Iord., 476, 477.
Ghica-Budești, 388, 1003.
Ghica Gr. Const., 133.
Ghica Grigore, 503.
Ghica Șerban, 96, 102, 103, 106,
108, 110, 111, 126, 128, 287,
291, 297, 303, 385, 445, 446,
523, 526, 528, 531, 534, 537,
540, 543, 614, 792, 896, 902,
1064.
Ghiulamila D., 305, 386, 534.
Gigurtu P. I., 294, 598.
Gilbert, 132, 133, 134, 135, 143.
Girard, 1026, 1039, 1041, 1043.
Giurea I., 216, 292, 528.
Gough T. H., 677.
Grădișteanu Ion, 558.
Graf, 432, 674.
Gramont de, 478, 479, 489.

Greco Matache, 477.

Gressianu N., 898.

Grideniuc Gh., 303.

Grigorescu A., 1014.

Grigorescu C., 300, 1003.

Grigorescu Emil, 689.

Groșoreanu G., 290.

Grossu Ion, 304, 305, 553.

Guérard, 313.

Guery, 805.

Guilloux, 144, 145, 150, 151, 153.

Gurănescu, 299.

H

Hafta Ion, 462, 470, 491.

Hamilton, 626.

Hangan M., 103, 105, 276, 290,
299, 304, 552, 687, 752, 934,
1003, 1014.

Haret-Spiru, 105, 106.

Haret-Spiru Gold, 103, 297, 543.

Hartini, 469, 470.

Hartley Ch., 141, 313, 859.

Hartstein, 1002.

Havell, 449.

Hazu G., 296.

Headlam-Morley K., 678, 890.

Heft, 505, 508.

Hege Rudolf, 115.

Herjeu N., 922.

Heron, 448.

Herșcovici M., 697.

Hertz, 672.

Hjelsmåter Roos van, 678.

Hoare Reginald, 423, 257.

Hoisescu, 294.

Hooke, 1032.

Horațiu, 394.

Hriso Toma, 469.

Hurmuzescu D., 298, 423, 527.

Huygens, 1038.

I

Iacobi, 586.

Iacobson Alfred, 287, 299, 385,
720, 721, 722, 723, 724, 725,
726, 727, 735, 746, 751, 781,
782.

Incuț Ion, 598.

Ioachimescu Andrei, 96, 102, 103,
106, 108, 126, 209, 211, 287,
288, 289, 445, 446, 523, 524,
526, 528, 529, 531, 532, 533,
537, 543, 544, 545, 689, 781,
786, 787, 788, 789, 896, 901,
929.

Ioanovici A., 300, 783, 929.

Ionescu N. Alex., 546.

Ionescu Cornel, 96, 103, 294.

Ionescu-Dobrogeanu, 307, 309,
311.

Ionescu Emil, 304.

Ionescu Gh., 386.

Ionescu-Gion, 453.

Ionescu Ion, 102, 106, 107, 108,
126, 127, 130, 209, 210, 211,
291, 293, 297, 298, 299, 385,
387, 389, 434, 445, 446, 523,
524, 526, 531, 532, 533, 534,
535, 537, 538, 539, 542, 543,
544, 545, 546, 547, 548, 555,
567, 576, 580, 583, 614, 772,
781, 783, 784, 785, 786, 787,
788, 789, 790, 791, 895, 896,
898, 899, 902, 911, 912, 913,
1017.

Ionescu Mihail, 933.

Ionescu-Sisești George, 445, 528,
782.

Ionescu-Heroiu Traian, 116.

Iorga N., 307, 309.

Iosipescu N., 116, 183, 888, 996.

Isbășescu, 725.

Issărescu Ulysse, 96, 103, 107,
115, 293.

Istrati C., 445, 528, 782.
 Ivanenco Th., 426.
 Ivanko, 309.
 Izvoranca, 468.

J

Jacob, 825.
 Japelli, 1042.
 Jellinek, 806, 808, 809, 810, 812,
 816, 819, 822, 823, 824, 825,
 830, 851.
 Jones Horace, 992.
 Juvara, 807.

K

Kalenderolu, 489, 505, 506, 508.
 Kapferer, 752.
 Kersten, 693, 694, 695, 696.
 Kirco J., 501.
 Kiriacescu Radu, 689, 782.
 Kirilov Gh., 920.
 Kiritescu C., 930.
 Kiseleff, 462, 470, 471, 472, 473,
 503.
 Kleinlogel, 752.
 Kleist von, 801.
 Koenen, 1033.
 Kohlweiler E., 429.
 Kollman Franz, 785.
 Konteschweller M., 216.
 Krotky Cornel, 898.

L

Laborde, 829.
 Lăceanu Ioan, 479.
 Lacopov, 470.
 Lademann, 586.
 Lagrange, 394, 1017, 1033, 1038,
 1039, 1040.
 Lalanne L., 131, 153, 311, 731.
 Lalbin E., 143.
 Lalescu Tr., 926, 930.
 Lamé, 1031.

Laplace, 1029.
 Larmor, 672.
 Laslea N., 689.
 Lassen, 672.
 Launhardt, 586.
 Laurent, 137.
 Lavoisier, 429.
 Lazzaretti, 800, 803.
 Leahu X., 690.
 Lebelle, 699, 700, 701, 702, 703,
 704.
 Lebrun, 749.
 Le Châtelier, 773.
 Lecomte, 287.
 Leduncă Gh., 297.
 Leger, 450, 451.
 Leibnitz, 1017.
 Leonida N., 131, 447, 1063.
 Levasseur, 655.
 Linteș Ioan, 446, 528, 782, 785.
 Liouville, 1030.
 Lobodă Mih., 489.
 Lolescu P., 114.
 Löser, 431, 432, 433, 434, 708,
 712, 759.
 Lucescu, 999, 1064.
 Luden, 311.
 Ludovic XIII, 452.
 Ludovic XV, 801.
 Luiescu Ion, 128.
 Lupan A., 113.
 Lupescu Gh., 303.
 Lyse, 674.

M

Mac Adam, 1024.
 Macovei Ion, 96, 103.
 Maier, 505, 508.
 Maigrot, 540, 543.
 Malaxa, 528.
 Manea, 1002.
 Mănescu C., 913, 920, 921.
 Manoilescu C., 216, 217, 690.

Manoilescu M., 158, 293, 386,
387, 523, 527, 721, 722, 723,
726, 739, 896, 931, 932, 999,
1063.

Manolescu M. Emil, 291.

Manolescu Nicolae, 300, 304,
534.

Manolovici Marcel, 598.

Manu, 144.

Manuc bey, 478.

Mărăcineanu, 428.

Mareș Emil, 304.

Marcovici Haim, 303.

Marcu D., 705, 706.

Marcu Vasile, 446, 528, 782.

Marculescu H., 595.

Marcus H., 432, 434, 510, 512.

Mardan Dion, 107.

Marinescu Gabriel, 598.

Marinescu Ion, 528.

Marinescu N., 130, 212, 524.

Marsillac Ulyse de, 135, 503,
509.

Massenhove Henry van, 112.

Mateescu Cristea, 106, 113, 523,
526, 543, 544, 545, 552, 901,
1058.

Mateescu Șt., 291, 301.

Mavrus, 143.

Mazilu C. Mih., 295.

Méllas N. P., 690, 720, 898.

Melega V., 525.

Mereuță Cezar, 95, 109, 690,
895, 896.

Mereuță Val., 96, 103.

Metaxa C., 114.

Meșulescu G., 1014.

Miclescu-Prăjescu, 116.

Mihăescu C., 552.

Mihăescu Șt., 96, 103, 111.

Mihăilescu P., 303.

Mihalache I., 96, 103, 276, 291,
563, 596.

Mihalopol C., 363, 720.

Miklosi C., 113, 196.

Minos, 449.

Mircea cel Bătrân, 309, 310.

Mirea N. Șt., 916, 930.

Mironescu M. C., 930.

Mironescu G. G., 598.

Mitescu Ioan, 488, 489.

Mitilineu I., 276.

Mișicu, 1063.

Mocanu A., 725.

Mohr, 639, 653.

Molard, 1022.

Monge, 1029.

Monice Levy, 1033.

Mornand G., 104.

Morsier, 825.

Morțun V., 925.

Moscu C., 690, 782.

Moshu I., 471.

Moshu Șt., 467.

Motel-Grigoraș A., 112.

Mrazec L., 106, 294, 527, 528,
535.

Mühlstem Em., 303.

Musschenbrack, 801.

Mütznern, 586.

N

Nădășan Șt., 674, 675.

Nasta Al., 446, 528, 782.

Navier, 524, 526, 783, 786, 1015,
1016, 1017, 1018, 1019, 1020,
1021, 1022, 1023, 1024, 1025,
1026, 1027, 1028, 1029, 1030,
1031, 1032, 1033, 1034, 1036,
1037, 1038, 1039, 1040, 1041,
1042, 1043.

Naville, 825.

Neamțu Eug., 128.

Neamțu Petre, 96, 103, 110, 126,
196, 209, 210, 217, 253, 287,
300, 385, 387, 523, 601, 603,
656, 781.

Negoescu Gh., 106.
 Negrei G., 1064.
 Negrescu G., 303.
 Negrescu Tr., 293, 720, 786.
 Nemeș Ioan, 446, 528, 782.
 Nenițescu D. Costin, 389, 782.
 Nerva, 450.
 Neuburger, 448.
 Newcomen, 392.
 Newton, 428.
 Nicolae Principe, 895, 1058, 1060.
 Nicolaescu, 772.
 Nicolescu, 507.
 Nicolescu N., 744.
 Niculescu Cristea, 532, 542, 544,
 547, 548, 555, 556, 557, 564,
 579, 580, 583, 913, 915.
 Niculescu Isaiia, 108.
 Niculescu I. Matei, 213.
 Niculescu Roger, 106.
 Niculescu V., 1002.
 Nojin, 466.
 Nollet, 801.
 Novacovici N., 217, 292, 528.

O

Oersted, 394.
 Oghină Gr., 116.
 Olănescu C., 108, 118, 120, 122.
 Oliver, 824.
 Oproiu G., 301, 529.
 Orăscu, 142, 151, 456.
 Orghidan C., 96, 101, 102, 103,
 108, 110, 294, 385, 528, 787,
 788, 789.
 Örley Leopold, 587, 589, 1050,
 1051.
 Ormesson' d., 298, 423, 527.
 Osiceanu C., 294, 723, 724, 736,
 1002, 1003.
 Otto, 1059.
 Ottulescu M., 1063.
 Ovidiu, 307.

P

Păduraru O., 1057.
 Panaitescu, 115.
 Panaitescu I. F., 273.
 Panaitopol G., 444.
 Panis, 829.
 Papadache I., 668.
 Papană, 1064.
 Papin D., 392.
 Paraschivescu, 1064.
 Pârvan Vasile, 308.
 Pârvu Tr., 96, 103, 723, 736,
 930.
 Păsăreanu I., 293.
 Păsăreanu V., 446, 528, 782.
 Pascal Tr., 1064.
 Pașcanu S., 96, 103.
 Pasculescu M. N., 128, 386.
 Pastia Alex., 104.
 Pastia A. D., 111, 112, 1057.
 Patz Lud., 1014.
 Păunescu C., 96, 103, 209, 291,
 523, 526, 529, 537, 540, 541,
 543, 546, 787, 895, 896, 901,
 902.
 Pavelescu Ioan, 143.
 Pelecudi Gh., 534, 553, 901.
 Pencovici M., 506, 507.
 Periețeanu Alex., 96, 102, 103,
 285, 611, 896, 1063.
 Periețeanu Gr. I., 387.
 Perrin J., 428.
 Perronet, 1018.
 Petculescu N. I., 111, 1014.
 Petculescu N., 1014, 1046, 1052,
 1053, 1054, 1055, 1056.
 Petrașcu E., 196, 672.
 Petrescu Ciril, 198.
 Petrescu (Prahova) Gh., 217, 292,
 528.
 Pilat Cr., 902, 910.
 Pirath, 1047.
 Pistolesi, 615.
 Pitar Moșu, 458.

Pitaval Rob., 899.
 Plaiano Al., 135.
 Planté Gaston, 106.
 Poenaru P., 134.
 Poinsoť, 1029.
 Poisson, 1029, 1031, 1039, 1040.
 Polen Ioan, 674.
 Polizache, 464.
 Pompei D., 913.
 Pomponiu L., 364, 599.
 Poncelet, 1037.
 Poni P. 797.
 Popescu Gh. Al., 534, 553, 901.
 Popescu Agripa, 115, 999.
 Popescu Botoşani G., 96, 103,
 112, 296, 445, 446.
 Popescu G., 100, 101, 104.
 Popescu Gh., 111.
 Popescu Ion, 930.
 Popescu Marcel, 116.
 Popescu Z. N., 114.
 Popescu Victor, 96, 103, 174.
 Popovici A., 115.
 Popovici Alex., 462, 466, 469.
 Popp Al., 103.
 Popp Valer, 722, 729.
 Portocală M., 96, 103.
 Prager Emil, 114, 276.
 Pretorian Şť., 96, 102, 103, 106,
 107, 108.
 Prevost, 824.
 Probst E., 301, 376.
 Prony, 1021, 1022, 1024, 1026,
 1039.
 Protopopescu-Pake Em., 1057.
 Provincianu M., 114.
 Puklicki A., 300.
 Purcaru C. Ilie, 427, 430, 536,
 721.

R

Rabozée H., 678.
 Rachel, 200.
 Racotă V., 196, 198.

Radu Ilie, 926.
 Radu Teodor, 1014.
 Rădulescu Dan, 1064.
 Rădulescu Savel, 298.
 Rahtivan Mih., 457.
 Raianu, 1063.
 Răileanu C., 106, 300, 557.
 Rainu A., 899, 902, 1003, 1063.
 Ralet C., 467, 471.
 Rampont, 815, 825.
 Rancourt, 1041.
 Raskay Adalbert, 303.
 Ratier, 626.
 Rayleigh, 430.
 Renard, 634.
 Repanovici, 109.
 Reynolds, 650.
 Richarson, 803.
 Richart, 674.
 Richmann, 802.
 Riemann, 1030.
 Roată D., 103.
 Roată Ioan, 462.
 Röckl von, 591, 1055.
 Roman I. Ioan, 300, 305, 534.
 Romanet, 457, 458.
 Roosvelt, 192.
 Ros M., 678.
 Rosetti A. C., 145, 1025.
 Rosman, 784, 790.
 Roşu V., 276, 1057.
 Rudeanu, 999.
 Russu C. Edgar, 174.

S

Saint-Venant, 1021, 1022, 1026,
 1031, 1034, 1036.
 Saliger, 433.
 Saligny Anghel, 106, 128, 172,
 313, 917, 921, 922, 924, 926,
 927, 930, 1063.
 Salomschi Hr., 468.
 Samurcaş Angh., 457.
 Sarazin R., 296.

- Sarian Mith., 96, 103.
 Sartoris, 1041.
 Săulescu C., 115.
 Săveanu N. N., 527.
 Savopol, 1064.
 Schileru G., 112.
 Schramm, 239, 240.
 Scriban N., 299, 390, 524, 782.
 Scura I., 468.
 Șeicaru P., 193.
 Sejourné, 184, 185, 188.
 Selandoux, 596, 1003.
 Șerban Mircea, 103.
 Șerbănescu Ioan, 96, 103, 376.
 Șerbescu F., 117.
 Sfîntescu Cincinat, 112.
 Sfîntescu Duiliu, 116.
 Sharpey-Schaeffer-Edward, 828, 829.
 Slăniceanu, 117, 120, 122, 128.
 Sichitiu, 1064.
 Silistrărianu C., 217.
 Simionescu M., 216, 217.
 Simonin, 825.
 Smărăndescu Paul, 305.
 Soddy, 428.
 Solacolu Ș., 114, 529, 535, 596, 772, 1003, 1004.
 Sommerfeld, 672.
 Șoneriu N., 217, 292, 528.
 Sorescu, 115.
 Souhé, 1059.
 Sprinceană C. Gh., 1014.
 Staehlin P., 113, 596, 1003.
 Stamatescu C., 115.
 Stamatini M., 690, 785.
 Stambuleanu A., 536.
 Stan D., 103, 121, 122, 123, 125, 209, 211, 287, 290, 389, 523, 543, 545, 552, 600, 689, 693, 959, 1014.
 Stăncescu C., 196.
 Stănescu, 294.
 Stänzel Edmund, 675, 676.
 Stark V., 303.
 Ștefănescu D. D., 213, 786.
 Ștefănescu-Radu I., 95, 96, 97, 103, 108, 109, 111, 118, 120, 122, 127, 162, 196, 197, 198, 199, 291, 295, 298, 528, 799, 904, 906, 907.
 Ștefănescu P. N., 94, 95, 102, 106, 108, 109, 118, 120, 122, 126, 127, 293, 296, 385, 445, 446, 526, 527, 687, 724, 738, 739, 749, 896, 900.
 Ștefaniu Gh., 390, 524, 782.
 Steopoe Alex., 113, 114, 772, 1003.
 Stern Otto, 294.
 Stirbey Barbu, 311, 456, 505.
 Stöckert, 586.
 Stoenescu Al., 103.
 Stokes, 1040.
 Stolnicu Eftimie, 467, 471.
 Strahl, 591, 1057.
 Stratilescu Gr., 95, 96, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 126, 127, 129, 209, 217, 287, 288, 291, 295, 296, 297, 300, 385, 387, 523, 529, 531, 537, 554, 687, 726, 749, 781, 782, 784, 791, 895, 896, 900, 901, 902, 997, 998, 999, 1003, 1062, 1063, 1064.
 Stratilescu Gr. Ion, 217, 218, 515, 585, 1046, 1050, 1051, 1052.
 Sturza A. D., 295.
 Suenson E., 290, 678.
 Suțu Costache, 468, 487.
 Suțu Gligore, 468.
 Suțu Ioan, 792.
 Sutzu Ioan, 901.
 Sylvester, 829.

T

Tacit V., 104.
 Talbot, 432, 674.
 Tănăsescu, 1064.
 Tănăsescu I., 216.
 Tănăsescu T. 196, 664.
 Tarquinius-Priscus, 450.
 Tarquinius Superbus, 450.
 Tătărescu G., 107.
 Tatu Ion, 446, 528, 782.
 Tatum, 824.
 Tauber Al., 688, 689, 693, 959.
 Telford, 1022, 1023.
 Teodor I. D., 118, 213, 528.
 Teodoreanu Al., 96, 102, 103,
 105, 107, 108, 126, 128, 292,
 305, 385, 390, 526, 531, 687,
 781, 896, 902.
 Teodorescu C. C., 113, 289, 772,
 773, 782, 788.
 Teodorescu P. N., 294, 527.
 Teodoru H., 121, 122, 123, 125,
 772, 773, 1003, 1063.
 Thilorier, 1041.
 Thompson, 428, 430, 674.
 Țigara Lux., 462.
 Țițeica G., 106, 287, 289, 524,
 784, 896, 913, 1028, 1057.
 Țițeica Radu, 130, 524.
 Tomescu I. Șt., 96, 103.
 Topliceanu, 1063.
 Tournear, 137.
 Traian, 308, 453, 730.
 Trifescu Gr., 128.
 Tumin, 192.

U

Unter, 1002.
 Ureche A V., 453.
 Urey, 428, 429.

V

Văcărescu Joița, 457.
 Vâlcovici V., 423, 524, 527, 528,
 535, 596, 784.
 Vâlcu Cojocar, 471.
 Văleanu C. G., 726, 744, 930,
 999.
 Vanci Gh., 128, 386.
 Vardala I., 171, 276, 288, 295,
 352, 363, 690, 720, 725, 743,
 749, 898.
 Varglas, 783.
 Vartic C., 669.
 Vasilache I., 304.
 Vasilessu Gr., 112, 292, 294, 858,
 859, 861, 863, 865, 867, 869.
 Vasilescu-Karpen, 107, 108, 114,
 195, 196, 276, 287, 289, 292,
 297, 298, 376, 423, 428, 523,
 527, 537, 539, 540, 546, 554,
 772, 781, 786, 789, 896, 901,
 927, 930, 1003, 1063.
 Vasilescu Lambru, 151.
 Vasiliev Ilie, 128, 386.
 Vasiliu-Belmont G., 115.
 Vasiliu D. I., 128, 213, 386.
 Vasiliu M., 773.
 Vasiliu Șerban, 216, 217.
 Vătămanu G., 113, 1052.
 Velescu, 459.
 Verusi A., 502.
 Victor Emanuel, 998.
 Vilagroz, 489, 490, 505, 507, 508.
 Vilara Alex., 468.
 Vilara Costache, 467.
 Vincenz Codrat, 688.
 Vișoianu, 1064.
 Vissarion Al., 128.
 Vitruviu, 558, 559.
 Vlădea Ioan, 615, 900.
 Vlădescu Ion, 213, 293.
 Voicu Octavian, 300, 305, 534.
 Voinescu M., 196.

Voinescu Vas., 468.

Voisin Bey, 313.

Volta Al., 802, 803.

Voltaire, 1018.

Voroma Șt., 303.

Vulcan I., 898.

Vuzitas A., 213.

W

Waddell L. A. I., 557.

Wallen P. K. van der, 678.

Wallis, 888.

Warnier, 642.

Washburn, 429.

Watt James, 391, 392, 393, 395,
423, 524, 527.

Weber, 586, 818.

Weiss, 822.

Wermescher V., 390.

Wilkinson, 452.

Winkler, 920.

Wittstein, 1030.

Y

Young, 674.

Z

Zahariade P., 172.

Zamfirescu E., 1002.

Zamfirescu R., 276, 535, 1003.

Zanne N., 100, 101, 104.

Zănescu A., 96, 103.

Zeunek, 672.

Zimmern, 825, 830.

Zlatcu Șt., 112.

Zlatco Pascal, 114, 276, 596, 772,
1002, 1003.

Zotta Gh., 304, 305, 553, 689.



INSTITUTUL ROMÂN DE ENERGIE

BULETINUL «I. R. E.»

ANUL IV — 1936

VOLUMUL II (No. 3—4)

REDACȚIA: BUCUREȘTI, III. B-DUL TAKE IONESCU No. 27

TELEFON 3-46-30

EXTRAS DIN STATUTE

Art. 5. — Institutul va întreprinde tot felul de studii și va încuraja și îndruma studii în scopul soluționării tuturor problemelor în legătură cu amenajarea și folosirea rațională a izvoarelor de energie și cu transportul energiei, urmărind de aproape realizarea acestor studii.

In particular, Institutul:

a) Va studia izvoarele naturale de energie și modul cel mai rațional în care ele ar putea fi folosite sau amenajate în vederea interesului economiei naționale;

b) Va studia condițiunile tehnice, economice și financiare, care vor permite rezolvarea tuturor chestiunilor în legătură cu izvoarele de energie;

c) Va încuraja și provoca lucrări originale în cadrul scopului general urmărit;

d) Va stabili legături cu organizațiunile similare din străinătate și în special cu acelea ce au un caracter internațional, în scop de a folosi date și experiența activității acestor organizații pentru studiile ce se vor face referitor la țara noastră.

Art. 6. — Pentru realizarea scopurilor sale, Institutul:

a) Va ține ședințe periodice și consfătuiri speciale;

b) Va organiza conferințe pentru anumite probleme în legătură cu scopul urmărit;

c) Va înființa comitete cu atribuțiuni speciale în cadrul scopului general urmărit de către Institut;

d) Va întreține o publicațiune periodică;

e) Va publica lucrări în cadrul preocupărilor sale;

f) Va organiza concursuri pentru lucrări cu subiect determinat;

g) Va stabili și menține legături cu instituțiile străine similare;

h) Va strânge și clasă material de studii și documentare privitor la chestiunile făcând obiectul preocupărilor sale;

i) Va folosi orice alte mijloace cari nu sunt contrare acestor statute și spiritului în care se creează Institutul.

TABLA DE MATERIE ¹⁾

A BULETINULUI « I.R.E. » ANUL IV — 1936, VOL. II, (Nr. 3 — 4)

	<u>Pagina</u>
BODEA (EUGEN) and PAVEL (DORIN): Power Resources of Roumania, their Development and Utilization	744
BROCK (FRIEDRICH): Electrizație în der Landwirtschaft	712
BUDEANU (C. I.): Problema energetică în România și raporturile ei cu noua lege administrativă. (Conferință)	500
BUȘILĂ (CONSTANTIN D.): Le Congrès International des Producteurs et Distributeurs d'Énergie Électrique (Schéveningue). (N.)	683
BUȘILĂ (CONSTANTIN D.): † C. R. Mircea. (N.)	685
BUȘILĂ (CONSTANTIN D.): Zece ani de existență a « Institutului Român de Energie »	701
BUȘILĂ (CONSTANTIN D.): Congresul Producătorilor și Distribuitorilor de Energie Electrică din România. (N.)	1014
CARANFIL (N. G.): Efectele asanării Colentinei asupra Bucureștiului și regiunilor învecinate. (Conferință).	802
CARTIANU (PAUL): Câteva observațiuni pentru o politică energetică națională	551
COLEV (E.): Contribuțiuni la studiul umidității cărbunilor românești	558
CORBU (D. R.): Barajele proiectate și în curs de executare la asanarea lacurilor. (Conferință)	886
CURTIS (H. L.) and SILSBEE (F. B.): Definitions of Power and Related Quantities. (N.)	637
EMILIAN (D. ST.): Henry Le Chatelier. (N.)	1026
ENSTRÖM (A. F.): La sensibilité économique de la production industrielle	493

¹⁾ Articolele apărute sub rubrica NOTE sunt notate cu (N.), iar acelea de sub rubrica BIBLIOGRAFIE cu (B.).

	Pagina
GANIȚCHI (I.): Les chemins de fer européens électrifiés. (N.)	626
GANIȚCHI (I.): † <i>Gheorghe M. Vătămănu</i> (N.)	686
IANCULESCU (C.): Organizare națională a producției de energie. (Conferință)	527
ILIOVICI (A.): Commemoration, en Roumanie, du centenaire de la mort <i>d'André Marie Ampère</i> . (N.)	1018
IONESCU (I.): <i>André-Marie Ampère</i> (1775—1836). (N.)	590
OSICEANU (C.): L'évolution mondiale de la production et de la vente du combustible liquide. (N.)	1019
PARTENI ANTONI (CESAR): <i>A. Manduit</i> et <i>H. Lamboeuf</i> . Le Dynamo (Théorie et construction des machines électriques à courant continu). (B.)	692
PARTENI ANTONI (CESAR): <i>F. Wallmüller</i> . Der Elektrizitätszähler. (B.)	1041
PAVEL (DORIN) and BODEA (EUGEN): Power Resources of Roumania, their Development and Utilization	744
PAVEL (DORIN): Lucrări hidraulice în curs de realizare în jurul Bucureștilor. (Conferință)	840
PETRESCU (ALEXANDRINA G.): Statistica Uzinelor Electrice din România pe anul 1934 și 1935. (B.)	696
PETRESCU (ALEXANDRINA G.): Anuarul Statistic al Conferinței Mondiale a Energiei (Statistical Year Book of the World Power Conference), Nr. 1, 1933—1934. (B.)	1042
RABL (M.): Kapazitätsberechnung von Bleiakumulatoren. (N.)	1028
SILSBEE (F. B.) and CURTIS (H. L.): Definitions of Power and Related Quantities. (N.)	637
ȘERBĂNESCU (DAN): Electrificarea liniilor C.F.R. (N.) . . .	604
VLADIMIRESCU (GH.): Canale de derivație în legătură cu asanarea lacurilor din Nord-Estul Bucureștilor. (Conferință)	939
VUZITAS (ANASTASIE G.): Regimul hidraulic al Dâmboviței în legătură cu canalizările orașului București. (Conferință) . .	976
— c — <i>Popescu (Al. Th.)</i> și <i>Popescu (Christiana)</i> : Monografia Laboratorului de electrotehnică pentru încercări industriale și cercetări al Școalei Politehnice « Regele Carol II ». (B.)	695
— c — Compte rendu du Congrès International des Applications Électrocalorifiques et Electrochimiques (Schéveningue, juin 1936). (B.)	699
— c — Deutsche Energiewirtschaft. (B.)	700
— c — Revue de la situation économique mondiale. (B.)	1047
A. P.: Republica Portuguesa. Estatística das Instalações eléctricas em Portugal. Ano de 1935. (B.) ;	1044
A. P.: Hydrographisches Jahrbuch der Schweiz 1935. (Annuaire hydrographique de la Suisse, 1935). (B.)	1046

	Pagina
— Congresul Inginerilor din România. (N.)	688
— Congresul Național al Producătorilor și Distribuitorilor de Energie Electrică. (N.)	688
— Congresul Internațional de Poduri și Șarpante. (N.)	689
— Congresul Internațional pentru Incercări de Materiale. (N.)	689
— Prescripții « I.R.E. ». (N.)	690
— Publicațiuni apărute (B).	700
— Premiarea unei publicațiuni a « I.R.E. »-ului. (N.)	1035
— Aniversarea a zece ani a « Institutului Român de Energie ». (N.)	1036
— Congresul internațional a aplicațiunilor iluminatului. (N)	1039
— Conferința Internațională a marilor rețele electrice de înaltă tensiune. (N.)	1040
— Publicațiunile « I.R.E. ». (N.)	1040
— <i>Pasdemargian (H)</i> . Memento Organizatorului: 300 sugestii pen- tru sporit randamentul unei întreprinderi. (B)	1047
— Publicațiuni apărute. (B.)	1047

LA SENSIBILITÉ ÉCONOMIQUE DE LA PRODUCTION INDUSTRIELLE

par A. F. ENSTRÖM

Directeur de l'Académie Royale
Suédoise des Sciences Polytechniques

Dans un article précédent, nous avons fait ressortir à quel point il est nécessaire, pour l'industrie, de se laisser guider par les résultats des recherches techno-scientifiques. L'activité industrielle se lie de plus en plus étroitement avec ces recherches dont elle a besoin pour réduire les dépenses de production — rationalisation — et pour développer de nouveaux procédés et objets de fabrication. En effet, l'industrie, ne peut préserver sa vitalité, ni soutenir la concurrence, que par un renouvellement continu.

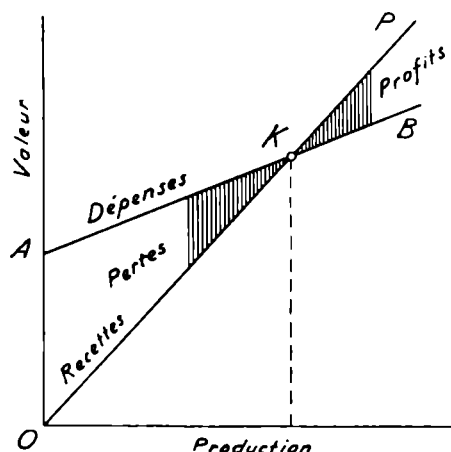
Ceci s'explique par le fait que toutes les activités industrielles sont particulièrement sensibles à l'égard des influences économiques, un phénomène qui n'est pas toujours clairement perçu par les spécialistes et, en général, ignoré par le grand public, quoique les dernières crises mondiales l'aient mis en évidence d'une manière très palpable et instructive.

Ce que nous avons en vue, c'est le rapport fondamental, exprimé par le diagramme de la figure. Il montre que les recettes augmentent suivant une ligne droite OP à mesure que le volume de la production s'accroît, alors que les dépenses varient suivant une autre droite AB partant d'un certain montant déterminé des dépenses fixes indispensables, représenté par l'ordonnée OA . Ces deux lignes se coupent en un point critique K . Si le volume de la production dépasse l'abscisse de ce point, il en résulte un profit; s'il est moindre, une perte

s'ensuit impitoyablement. En d'autres termes, ce n'est réellement que la production de pointe qui porte profit.

Cette conclusion, si banalement évidente qu'elle soit pour tous ceux qui connaissent la pratique industrielle, n'en est pas moins étrangère aux personnes non-initiées. Malheureusement, on doit constater que la majorité de nos hommes politiques et administrateurs, y compris ceux qui occupent des

places fort importantes, appartienne à la seconde catégorie. La plupart d'entre eux ont l'habitude de raisonner comme suit : mettons que les ventes d'une entreprise industrielle diminuent par ex. de 20%. Il s'ensuit, bien entendu, une certaine réduction des profits, mais personne ne croit que les bénéfices puissent être rapidement réduits au zéro



ou qu'il y ait un danger de leur inversion en pertes, même dans les cas où la diminution des ventes n'est qu'insignifiante.

Le diagramme ci-dessus a, naturellement, été publié dans la littérature économique, mais, en général, on s'empresse de le transformer, en rapportant les dépenses à l'unité de production. Ces dépenses unitaires décroissent suivant une courbe hyperboloïde à mesure que le volume de production diminue. C'est sous cette forme que le diagramme est utilisé et forme l'objet d'intérêt général.

Par contre, nous tenons à insister sur l'importance de ne pas perdre de vue la teneur du diagramme sous son aspect primitif. C'est un moyen de grande utilité pratique, non seulement pour le calcul du prix de revient, mais encore pour l'analyse de maint problème relatif à l'économie industrielle. De plus, il peut servir de base convenable pour les recherches économiques d'ordre théorique.

La position relative du point critique K varie, naturellement, dans les diagrammes établis pour les différentes branches de l'industrie et les diverses entreprises individuelles. L'inclinaison de la droite des dépenses AB varie elle-aussi suivant le genre d'industrie. Pour les entreprises ayant le caractère d'une maison de commerce, où les immobilisations ne jouent qu'un rôle subordonné, le segment linéaire OA est, en général, de faible étendue, de sorte que les deux lignes OP et AB forment un tout petit angle. Pour nous faire une idée de l'autre extrême, considérons par ex. une centrale hydro-électrique, pour laquelle la droite AB est presque parallèle à l'axe des abscisses, c'est-à-dire les dépenses variables sont quasi-négligeables. La grande majorité des entreprises industrielles ordinaires se range entre ces deux extrêmes. En Allemagne, on a effectué des recherches très détaillées à ce sujet. Il en résulte, par exemple, que dans l'industrie des constructions mécaniques, l'ordonnée OA atteint 40% des dépenses totales.

Les frais fixes OA se composent, pour une large partie, des charges financières, c'est-à-dire intérêts et amortissements. Toutefois, ils comprennent aussi une grande portion des frais généraux dont il faut toujours tenir compte, que le volume de la production soit grand ou petit. Ces dépenses sont dues, entre autres choses, aux réparations et à l'entretien, travaux inévitables dans toute exploitation. Les contrats de fourniture d'énergie électrique etc. comprenant une prime fixe, sont de la même nature. En outre, un noyau de personnel sera, en général, nécessaire pour l'administration, les salles de dessin, les bureaux de construction et autres fonctions spéciales. Il faut encore y ajouter la main d'oeuvre permanente. D'ordinaire, les augmentations ou réductions de la main d'oeuvre ne correspondent point au rythme des ventes, c'est-à-dire aux fluctuations de la production.

Quand une dépression se produit sur le marché, ce n'est pas, comme on a l'habitude de le penser, la chute des prix qui décide du sort de l'entreprise. Il est vrai que le point critique se déplace en dehors lorsque le prix du produit baisse

et l'inclinaison de la droite OP augmente. Mais, d'autre part, une baisse générale du niveau des prix résulte en une réduction des dépenses pour un grand nombre de matière premières et autres nécessités de la production, de sorte que la droite AB baisse à son tour. Tout le monde sait qu'une entreprise industrielle peut subsister même quand les prix de vente sont mauvais, à condition qu'elle reçoive un certain nombre de commandes. Pour cette raison, il est coutumier d'accepter des ordres même au-dessous du prix, dans l'espoir qu'on puisse, malgré tout, se tenir en dehors du point K . Cette tactique est, comme on sait, à la base du phénomène économique dit *dumping*.

Dans les cas où le marché se rétrécit quand même, de sorte que le point critique ne peut plus être évité, tout dépend du pouvoir de résistance que possède l'entreprise. Si elle est vieille et solide, il est vraisemblable qu'elle ait eu le temps d'accumuler des réserves qui peuvent être mises en jeu afin de balancer les pertes instantanées, ou affectées aux mesures de rationalisation technique ayant pour but de baisser la droite AB . Par contre, la situation d'une entreprise plus jeune, qui n'a pas eu le temps de se consolider, est beaucoup plus défavorable. Si on estime qu'elle ait de bonnes perspectives dans l'avenir dès le rétablissement du marché, elle pourra, dans quelques cas, obtenir un crédit qui lui aidera à survivre la crise. Autrement, la seule issue sera, pour elle, la mise en liquidation ou, éventuellement, une réorganisation financière au moyen d'une réduction plus ou moins forte de son capital.

La plupart des entreprises sont à même de résister aux crises dont la durée est relativement courte. Mais une baisse permanente des prix, accompagnée d'un rétrécissement prolongé du marché, d'une crise de confiance et d'autres phénomènes qui en résultent, marque un changement de sens de « l'onde économique de longue durée », tel que nous l'avons observé par. ex. pendant la crise d'où le monde vient de sortir. Dans ces circonstances, une grande partie des investissements engagés dans les entreprises industrielles sera dépréciée et

devra être éteinte pour qu'une nouvelle position d'équilibre puisse être atteinte. Ceci nécessite un abaissement de la droite *AB* qui doit être suffisamment fort pour remettre l'écoulement des marchandises au côté profits par rapport au point *K*. La durée de ce processus d'assainissement est considérable.

En outre, il arrive qu'une entreprise ou un groupement d'entreprises subit une crise individuelle, par. ex. dans les cas où son marché spécial est de nature essentiellement transitoire ou lorsqu'il devient saturé par suite de l'augmentation excessive du nombre de concurrentes dans la branche en question. Une telle crise localisée peut se produire à n'importe quel instant, mais elle tend à devenir aigüe, si elle précède une crise générale, surtout quand celle-ci est intense et profonde. La construction du matériel des chemins de fer est un exemple très instructif dans cet ordre d'idées. L'industrie automobile, fort enflée à présent, viendra probablement se trouver en face d'un dilemme tout analogue dans l'avenir, puisque, dans ce domaine, il y a également lieu de s'attendre à des modifications des conditions d'exploitation.

L'insécurité foncière de la production industrielle se manifeste aussi lors de l'établissement de nouvelles entreprises dont chacune est, en effet, une loterie. Parfois, une nouvelle fabrication ou une nouvelle invention semble contribuer au bien-être de l'humanité dans une telle mesure que son succès paraît assuré. Il se trouve, pourtant, que l'humanité n'est pas toujours réceptive pour cette bénédiction. Souvent, il arrive qu'une éducation patiente du public et une réclame systématique doivent être pratiquées pendant des dizaines d'années, avant que les gens commencent de faire cas d'un article nouveau. Rappelons-nous, combien d'idées utiles, voire géniales, ont eu la malchance de venir « trop tôt » et d'éprouver un échec. Dans quelques cas, ces idées ont été reprises après un temps très long, à une époque plus mûre. L'histoire de la technique est riche en exemples de tels espoirs déçus.

De plus, dans plusieurs domaines industriels, les caprices de la mode font intervenir un facteur d'insécurité assez sérieux.

De la sorte, le caractère instable de la production industrielle se manifeste déjà au début et se fait connaître sous la forme des commotions périodiques reparaissant par récédive jusque dans la phase de maturité et au-delà, lors d'une dépression économique.

La situation est un peu différente pour ce qui concerne les deux catégories principales : à savoir, l'industrie des articles de consommation journalière et l'industrie fabriquant les moyens de production pour la première catégorie. C'est un fait fermement établi et documenté par de nombreux économistes, sur la base des statistiques relevées dans tous les pays, que l'amplitude des fluctuations du marché dans la seconde catégorie est beaucoup plus forte que dans la première. La raison en est que les besoins de l'homme varient tant en importance qu'en intensité. La nourriture constitue le besoin naturel et primaire. La protection climatique, c'est-à-dire vêtements et demeure, appartient à la catégorie des besoins secondaires dont l'étendue varie sous les différentes latitudes. Il faut y ajouter les besoins tertiaires, satisfaits par divers produits finis faisant partie du standard de vie élevé. Pour ce qui concerne ces produits, l'instabilité est naturellement la plus grande, parce qu'on a la moindre difficulté de s'en passer. A mesure que leur place dans l'ensemble de la production gagne en importance, l'envergure de l'industrie fabriquant les produits capitaux devient de plus en plus vaste, et sa sensibilité économique augmente dans la même proportion. Le besoin de nourriture étant le moins variable de tous, il est tout naturel que l'industrie de grande consommation qui dessert la fabrication des produits alimentaires et des articles destinés à la satisfaction des besoins secondaires se distingue par son instabilité moins prononcée.

La sensibilité fortement marquée de la production industrielle à l'égard des fluctuations du milieu économique constitue, sans doute, une des causes principales de la concentration, d'où résultent les grands groupements industriels si typiques de nos jours. D'abord, il est plus facile, pour une grande entreprise, d'accumuler des réserves économiques effi-

caces, et puis, elle est mieux équipée pour l'établissement des laboratoires et le placement du personnel scientifique, une circonstance qui joue un très grand rôle dans l'adaptation et le développement industriels.

PROBLEMA ENERGETICĂ ÎN ROMÂNIA ȘI RAPORTURILE EI CU NOUA LEGE ADMINISTRATIVĂ ¹⁾

de C. I. BUDEANU

Profesor la Școala Politehnică « Regele Carol II »

Obiectul prezentei comunicări este de a expune o situație cu totul generală asupra problemei energetice la noi în țară, de o importanță covârșitoare pentru viața economică, cât și pentru standardul social al țării noastre.

Voiu încerca, în același timp, de a supune discuțiunii și reflecțiunii d-voastră câteva modeste observațiuni și sugestii în legătură cu politica de urmat asupra acestei probleme.

Dela început declar că nu am pretențiunea de a trage concluziuni definitive. Aș fi fericit dacă mi s'ar dovedi că anumite păreri cam pesimiste nu se vor realiza și aș fi și mai fericit, dacă din discuțiunea de astăzi sau de altădată, se va ajunge la oarecare preciziuni de care avem atâta nevoie în promovarea unei probleme cu un caracter atât de acut.

Importanța factorului energetic. Pentru a scoate în evidență importanța factorului energetic îmi voiu permite, în

¹⁾ Conferință ținută în ziua de 25 Mai 1936, în ciclul organizat de « I.R.E. ».

Discuțiunile urmate după această conferință sunt publicate în « Buletinul I.R.E. », Anul IV, No. 2, Iunie, 1936, pag. 422—444.

prealabil a face o mică expunere asupra situației în alte țări, unde activarea acestui factor este mult mai înaintată.

Valorificarea și coordonarea surselor de energie este prima manifestare a factorului energetic. Prin importanța investițiilor, prin importanța mai ales a rulmentului economic, pe care îl produce, prin importanța aportului său asupra celorlalți factori economici, ca de exemplu asupra factorului industrial în primul rând, cât și prin importanța ridicării standardului social, chestiunea are o deosebită însemnătate mai ales astăzi, în depresiunea economică actuală, care nu știm unde se va opri. Azi oricare element capabil de a contribui la înlăturarea acestei depresiuni este extrem de valoros și trebuie utilizat cu maximum de randament.

Cifrele sunt ingrate dar și clocvente în același timp. Fără să fac statistică, o să-mi permit să vă rog a urmări câteva date menite a exemplifica această afirmație, altfel lipsită de orice documentare.

Am avut ocaziunea să fac o mică anchetă atât acum doi ani cât și în anul acesta asupra importanței factorului energetic mondial cu ocazia rapoartelor ce am prezentat la Congresele Uniunii Internaționale a Producătorilor și Distribuitorilor de Energie.

În anul 1931 am găsit în 21 de state, cu nivelul industrial mai ridicat, o valoare de investiții numai în întreprinderile energetice — valorificate pe cale electrică — de 120 de miliarde de franci aur, cu un rulment economic produs numai de aceste întreprinderi depășind 12 miliarde de franci aur pe an, la o producție de cca 170 de miliarde de kWo.

În anul 1933 situația este în plină ascendență.

Investițiunile în aceleași state plus un număr de state mai mici trece de 123 miliarde franci aur cu un rulment economic de cca 15 miliarde de franci aur.

Poate că aceste cifre nu dau o suficientă idee de importanța lor și atunci m'am gândit să le compar cu cele corespunzătoare unui alt factor economic, de care noi ne considerăm mai apropiați și anume de acele procurate de factorul agricol.

În rapoartele ce am prezentat la Congresele Uniunii Internaționale a Producătorilor și Distribuitorilor de Energie Electrică

din 1934 în Elveția și din 1936 în Olanda, am dat câteva cifre în acest sens din care se desprinde că rulmentul economic energetic a fost în 1931 de 20% față de valoarea producției agricole de bază mondiale (exclusiv U.R.S.S.), iar în 1933 același raport s'a ridicat la 25% față de producția agricolă de bază mondială (inclusiv U.R.S.S.).

Contribuția factorului energetic la dezvoltarea vieții industriale este de o importanță mereu crescândă care nu se poate încă suficient evalua. Dau câteva cifre în acest sens.

În tracțiunea electrică s'au investit peste 3,5 miliarde de franci aur. Este deci vorba de o industrie care a adus o reală contribuție la dezvoltarea vieții economice. Și încă merită a fi relevat că mai mult de jumătate din investițiuni s'au făcut după războiu, în timpul când ceilalți factori economici suferau de o gravă depresiune.

Industria electrică de tot felul conduce la rezultate în adevăr impresionante.

Astfel, de exemplu, în această ordine de idei, relevez câteva cifre edificatoare: frigoriferele electrice în Statele-Unite de aproximativ cinci ani se vând în valoare de peste un miliard de franci aur — exact 1.285 milioane pe an. Și această cifră, subliniez, are o continuitate de peste cinci ani.

Puterea racordată în aparate casnice în Elveția este de 1.574.430 kW, reprezentând cam o jumătate de kW pe cap de locuitor. Această valoare de putere investită depășește pe aceea investită în toate întreprinderile electrice la un loc, dela noi din țară.

În Anglia sunt 3.809.000 kW imobilizați în aparate casnice, reprezentând în medie cam un sfert de kW pe cap de locuitor.

Consumația de energie electrică pentru aparatele domestice în Statele-Unite este de 5 miliarde de kWo, din care peste un miliard de kWo numai pentru fiare de călcat — adică de trei ori și ceva mai mult decât în România pentru trebuințele de tot felul, luminat, tramvae, întreprinderi industriale, etc.

O deosebită importanță a factorului energetic rezidă în posibilitatea intensificării unei serioase *politici energetice*. În Elveția, aproape 98% din producția ei de energie se realizează

pe cale de valorificare a forțelor hidraulice și numai pe cale de electrificare a acestei țări. Această politică a permis Elveției să realizeze o economie de export de devize de circa 100 de milioane de franci aur pe an, adică dela războiu încoace un miliard și jumătate de franci aur, fără de care economia elvețiană nu s'ar fi putut menține. Standardul economic al Elveției este aproape complet datorit acestei electrificări.

Suedia are o producție care depășește mult pe cea elvețiană și cam de 20 de ori mai mare decât cea românească. Producția Suediei este de peste 6 miliarde de kWo.

În Franța s'a realizat o admirabilă coordonare între energia cărbunelui alb produsă în regiunea masivului central și a cărbunelui negru din regiunea zonei carbonifere. Este vorba de o realizare tipică de politică energetică rațională.

În Italia producția energiei a trecut 12 miliarde kWo.

Ne oprim la aceste câteva exemple, care de altfel se pot ușor multiplica.

În ceea ce privește *importanța socială*, țin să relevez că adevărata manifestare a unui factor economic nu trebuie căutată totdeauna în numărul de lucrători utilizați de un gen de întreprinderi. Este o greșală care de multe ori se face cu bună știință sau nu. De fapt ceea ce ne interesează din punct de vedere social este contribuția aceluia factor economic la ridicarea standardului general social.

În cazul de față un important criteriu îl găsim în *proporția de populație* căreia i se pune la dispoziție energia electrică. Redăm în tabloul ce urmează, câteva cifre în acest sens, din care importanța rolului social al întreprinderilor energetice se desprinde cu prisosință:

<u>Țara</u>	<u>1931</u>	<u>1933</u>
Belgia	99%	99%
Canada	—	67%
Danemarca	100%	100%
Finlanda	55%	66%
Germania	—	78%
Statele-Unite	—	69%

<u>Țara</u>	<u>1931</u>	<u>1933</u>
Franța	94 %	96 %
Italia	91 %	93 %
Olanda	97 %	99 %
Elveția	97 %	97 %
Cehoslovacia	71 %	71 %
Victoria (Australia)	61 %	87 %
România	—	23 %

Legislație și politică energetică. În diferite țări s'a intensificat, după cum am văzut, o foarte serioasă *pölitică energetică*, concomitent cu o *legiferare energetică*.

Se confundă de multe ori aceste două manifestări, deși în realitate cu totul distincte una de alta.

Am expus o situație rezumativă a stadiului politicei și legislației energetice în România și în străinătate în publicația Nr. 68 din Colecția «Institutului Român de Energie», în 1934.

Înainte de orice examinare de detaliu, este interesant de relevat că, cu toată variația mai mult sau mai puțin vizibilă a *legislațiilor energetice*, *politica energetică*, acolo unde poate fi vorba de o atare politică, se manifestă cu un caracter de vădită uniformitate.

Prin *pölitică energetică* înțelegem sub forma cea mai largă valorificarea factorului energetic în cadrul interselor superioare ale economiei generale.

O serie întreagă de măsuri și manifestări se pot încadra în o atare formulă, printre care menționez:

- a) Valorificarea surselor de energie naturală;
- b) Utilizarea combustibililor inferiori;
- c) Coordonare și colaborare între surse de energie;
- d) Difuzarea pe o scară cât mai întinsă a energiei cu o contribuție cât mai largă a celorlalți factori economici;
- e) Producerea energiei în condiții economice optime cu asigurarea de rezerve suficiente;
- f) Uniformizarea și simplificarea sistemelor de distribuție evitându-se dubla întrebuințare.

Odată se încerca a se realiza acest deziderat fundamental prin creare de sectoare distincte cu sisteme de distribuție diferite, ceea ce constituie o flagrantă încălcare a oricărui principiu de raționalizare. Azi uniformizarea sistemelor de distribuție, a devenit o dogmă, tocmai în vederea posibilității de interconexiune. Evitarea dublei întebuințări trebuie să se bazeze tocmai pe realizarea unei politici energetice conștiente și efective;

g) În linii generale o adevărată politică energetică trebuie să contribuie realmente la evitarea investițiilor nerentabile.

Acestea sunt oarecum principiile directoare ale unei adevărate politici energetice și care în cea mai mare parte sunt urmărite acolo unde o atare politică este o realitate.

Este interesant, după cum am relevat deja, că legislația energetică este variabilă încadrându-se între un liberalism, de genul celui elvețian, de exemplu, și între un intervenționism de stat destul de pronunțat ca în Anglia ori Italia.

Cu toate acestea, oricare ar fi gama situației legislative, acolo unde există o conștiință a importanței factorului energetic, politica energetică rămâne sensibil aceeași.

Relevez bazele legale ale unei atare politici energetice în câteva țări:

În Franța legislația energetică se bazează pe următoarele trei legi mai importante:

Legea distribuției de energie din 15 Iunie 1906, legea din 27 Februarie 1925 și legea relativă la utilizarea energiei hidraulice din 15 Octombrie 1919. Legislația are în general un caracter liberal. Totuși politica energetică în această țară este suficient concretizată, ceea ce a adus o reală contribuție economiei sale generale.

Germania posedă o lege energetică recentă din 1935 prin care statul își rezervă un rol de direcțiune și de supraveghere a aplicării politicii sale energetice fără însă a face direct exploatare. Este vorba numai de un intervenționism pentru asigurarea unei bune gospodării economice, evitând imixtiunile cu caracter de etatizare. Politica energetică a Germaniei a adus o reală contribuție economiei sale naționale, în special prin valorificarea surselor sale de energie naturală și a combustibililor inferiori,

lăsând combustibilii superiori disponibili pentru industriei speciale ori la export.

În *Elveția* încă din 1908, forțele hidraulice au revenit Confederației, care le poate concesiona în vederea exploatării.

Elveția este țara tipică în care economia națională se bazează în o proporție cu totul covârșitoare pe funcționarea politice sale energetice.

Italia pune o deosebită bază pe valorificarea surselor sale de energie și pe intensificarea sub toate aspectele a politice sale energetice, prin extensiunea distribuției de energie a electrificărilor industriale și de căi ferate, etc. În urmărirea acestui scop, în Italia, s'a introdus acolo unde nevoia o cere și principiul subvenționării de stat.

În *Belgia* principiul monopolului distribuției este bine precizat, rămânând liberă distribuția numai pentru puteri depășind anume valori de cca 1.000 kW. Situația este oarecum asemănătoare aceleia dela noi unde rămâne liberă numai energia ce nu poate fi distribuită de concesionar, restul constituind monopol.

În *Norvegia* dispozițiile legale prevăd ca sursele de energie hidraulică, ce constituie de altfel principalul activ al economiei naționale norvegiene să aparțină diverselor comunități naționale și în special asociațiilor de comune, chiar comunelor direct.

Suedia spre diferență de Norvegia nu și-a asumat direct un drept suveran regalian asupra disponibilităților de energii naturale. În schimb însă Suedia a creat un organism special autonom, o « Curte de Justiție a Apelor » care cu puteri aproape dictatoriale dispune de utilizarea căderilor de apă, socotite ca un element preponderent, în avuția națională a țării.

Pe calea aceasta se asigură o deplină continuitate și obiectivitate în opera de punere în valoare a acestei avuții naționale și mai presus de toate se asigură factorului energetic adevăratul său rol, liberat în acelaș timp de imixtiunile politice de tot felul.

Odată ce a transmis dreptul său regalian noului organism astfel creat, statul Suedez se comportă ca un simplu particular, face cerere de concesiuni, cumpără căderi de ape, le exploatează după aceleași norme ca orice alt particular.

Din 1901 până în prezent, Statul Suedez a cumpărat și amenajat peste 2/3 din totalul disponibilităților de energie hidroelectrică, furnizând peste 3/5 din energia consumată în Suedia.

Anglia urmărește o politică energetică de un autoritarism și o precizie, care depășește măsurile luate chiar în Suedia și care sunt cu atât mai interesante cu cât aparțin unei țări care nu a neglijat aplicarea principiilor de liberalism economic.

Anglia care, proporțional vorbind, este poate țara cea mai bogată în cărbuni din lume, și-a impus adoptarea electrificării ca o preocupare de primul plan al economiei sale generale.

După lungi debateri ale parlamentului și trecând prin diverse etape de legi începând din 1882 s'a ajuns la legislația energetică din 1926.

Pe baza acestei legi s'a instituit o comisiune cu puteri absolute « Electricity Commissioner » compusă din 5 membri, ajutată de un comitet tehnic « Electricity Committee ».

Nicio uzină, *chiar termică*, nu se poate construi fără prealabila autorizare a acestei comisii.

La rândul său comisiunea are facultatea de a închide uzinele neeconomice, de a crea altele, de a atribui exploatărilor în anumite condiții un regim de protecție până la 50 ani.

Peste 160.000 kW mașini vechi neeconomice au fost scoase din uz din primii ani pe baza acestei organizații.

Toate forțele hidroelectrice de ordinul a cca 400.000 CP. vor fi integral amenajate.

Acest vast program a înglobat și electrificarea căilor ferate pe o rețea de cca 230 mile reprezentând peste 33 milioane lire aur.

Polonia posedă o legislație a energiei din 1922, pe baza căreia producerea, transformarea, transportul și distribuția energiei electrice nu se pot realiza de nimeni decât pe baza unei autorizații.

În *Ungaria* pe baza legii pentru producerea, transportul, distribuția și valorificarea energiei electrice, nicio instalație în scopurile mai sus indicate nu se poate efectua fără o concesiune din partea Ministerului de Industrie și Comerț.

Rusia (U.R.S.S.). Cu începere încă din 1920 Rusia a elaborat un vast program de electrificare. Numeroase centrale sunt deja amenajate.

Nu putem încă să ne pronunțăm asupra eficacității acestui program până ce nu vom cunoaște în mod obiectiv justificarea lui cât și rezultatele economice ce se vor obține pe baza unor constatări de mai lungă durată, ținându-se seama și de toate considerațiile de exploatare, distribuție, amortizare, etc. inerente unor atare lucrări.

Statele-Unite a dat problemei electrificării sale o proporție grandioasă ca tot ceea ce a realizat în diversele sale ramuri de activitate.

Electrificarea americană nu se datorește atât inițiativelor legale ci mai mult inițiativelor particulare și încrederii în realizările tehnice.

În 1930 s'a elaborat un program ce comportă suprimarea a 343 uzine vechi și înlocuirea lor prin 55 centrale noi reprezentând 40% din totalul energiei. Acest program conducând la o investiție de cca 1 miliard dolari aur, ar conduce la o economie de exploatare de cca 310 milioane dolari aur. Acest program este completat cu o vastă operă de electrificare a rețelei de cale ferată.

Consumația domestică a fost puternic influențată prin sistemele moderne de tarify. Ca rezultat relevăm că deja în 1925 consumația medie de energie electrică pe familie și an reprezenta cca 3.300 kWo față de 250 kWo cu 10 ani înainte.

Distincția între factorul energetic și serviciile publice. Deseori se confundă aceste două noțiuni, ceea ce ar trebui complet evitat.

Este greșit a ne închipui că facem politică energetică atunci când o subordonăm *numai funcționării serviciilor publice*.

După cum politica energetică în Franța nu se reduce la distribuția de energie în Paris, de asemeni politica energetică în România nu trebuie limitată la distribuția de energie în București.

Problema unui serviciu public are cu totul alte linii directe decât acelea ale unei reale politici energetice, care urmă-

rește în primul rând, după cum am văzut valorificarea surselor de energie în cadrul intereselor superioare ale economiei naționale. Este însă necesar și chiar indispensabil a *coordona* pe cât posibil problema distribuției de energie pentru scopurile de serviciu public, cu acea a valorificării factorului energetic.

Această coordonare, în majoritatea cazurilor se poate realiza, când e judicios gândită.

Situația problemei energetice în România. Valorificarea factorului energetic în România este cu totul înapoiată. Următoarele câteva constatări ne scoate în evidență această situație:

a) În primul rând consumația de energie pe cap de locuitor este cu mult mai redusă în România față de alte țări.

Astfel în tabloul ce urmează se vede această consumație relativ numai la energia produsă de centralele publice:

<u>Țara</u>	<u>Consum. specifică kW₀/cap locuitor și an</u>
Austria	234
Belgia	457
Canada	1.319
Danemarca	191
Statele-Unite	767
Franța	359
Italia	223
Olanda	293
<i>România</i>	30
Suedia	748
Elveția	845

b) Proporția de populație deservită în România este de 23 % față de 70—100 % în alte țări;

c) România are surse enorme de energie nevalorificate încă, chiar acolo unde o atare valorificare ar fi cu totul rațională;

d) Energia este produsă în majoritatea cazurilor în mod irațional.

Astfel redăm în tabloul ce urmează pentru câteva țări puterea instalată în centralele publice și aceea în centrale proprii:

Țara	10 ³ kW instalați	
	Centrale publice	Centrale proprii
Austria	1.174	335
Canada	4.933	1.320
Danemarca	477	115
Estonia	21	20
Statele-Unite	34.365	10.473
Franța	6.857	3.270
Grecia	96	118
Ungaria	670	124
Indiile Britanice	726	49
» Neerlandeze	146	26
Irlanda	26	5
Japonia	4.519	522
Letonia	50	14
Mexic	414	85
Olanda	1.076	175
Polonia	896	606
Portugalia	159	48
Elveția	1.285	440
Cehoslovacia	655	987
Tunisia	41	15

Rezultă deci că media proporției de putere instalată în centralele proprii față de cele publice este cca 32,5%.

În România puterea în centrale publice este de cca 215.000 kW și în centrale proprii de cca 188.000 kW. Media deci depășește 87%.

În întreaga Românie este deci investit în centrale proprii cel puțin 100.000 kW mai mult decât normal, ceea ce ne-a condus la o risipă nejustificată de investiții în *devize* pentru o valoare de cca 750.000.000 lei.

Evident că nu se pune câtuși de puțin problema unei electrificări forțate și cu rost și fără rost.

Mă refer numai la situațiile unde o electrificare se justifică și unde o valorificare a factorului energetic este rațională.

Tipic în această ordine de idei este de exemplu situația electrificării liniei Ploești-Brașov, care din toate punctele de vedere se justifică atât pentru economia națională cât și aceea a rentabilității Căilor Ferate și totuși pentru motive neexplicabile această lucrare nu este încă efectuată.

Situația legală în România în legătură cu funcționarea factorului energetic. Față de această situație cu totul inferioară a stadiului problemei energetice la noi în țară, s'a încercat o legiferare care să reglementeze funcționarea mecanismului acestui important factor economic. Avem astfel legea energiei din 1924, modificată la 1930 prin legea care este și astăzi în vigoare.

Aceste legi din 1924 și 1930, deși ca ideea fundamentală directoare sunt aproape asemănătoare, totuși au o structură cu totul deosebită.

Legea dela 1924, întocmită prin inițiativa ministrului de industrie și comerț dela acea epocă, d-l *Tancred Constantin*escu are marele merit de a fi prima lege care a pus problema legiferării energetice în România. Prin această lege se prevedea întocmirea unui plan general de electrificare. La acest studiu a lucrat o comisiune, la care a luat parte și d-l Profesor *Wisling* dela Zürich. Această comisiune a ajuns la anume norme energetice generale și foarte judicioase; nu însă la un proiect de electrificare a țării, căci ar fi fost fără un efect practic imediat și chiar cu totul prematur față de situația noastră înapoiață din punct de vedere energetic.

Unul din caracterele esențiale ale acestei legi din 1924 era că ea își propunea să acționeze aproape complet în *planul național*. Un articol al legii prevedea că întreprinderile funcționând sub formă de societăți anonime să aibă cel puțin 60% capital național; era o dispozițiune urmărită în toată legislația de pe acele timpuri: în legea minelor, în legea apelor, etc.

Această lege din 1924 s'a modificat prin cea din 1930, care are o structură diferită. Legea aceasta introduce anumite

precizări — bune sau greșite, independent dacă ne convin sau nu ne convin, — față de legea dela 1924.

Legea dela 1930 precizează distincțiunea dintre rețelele de transport și rețelele de distribuțiune. Primele sunt după această lege o concesiune de stat, iar secunde o concesiune comunală. Producțiunea este toată o concesiune de stat.

Aceste precizări nu existau sub o formă completă în legea dela 1924, în special în ceea ce privește rețelele. Dar legea dela 1930 introduce o noțiune nouă, care este caracterizarea sa fundamentală, noțiunea *concesiunilor regionale*.

Chestiunea merită o deosebită discuție și a fost desbătută de mulți dintre d-voastră, chiar încă de când actuala lege s'a pus în studiu. Am avut onoarea de a face parte dintr'o comisiune, împreună cu mulți membri aci prezenți când mi-am permis a arăta dela început că aceste concesiuni regionale sunt premature. Ele ar putea fi oarecum justificate când ar corespunde unei situații economice de fapt și reale. Dar când este vorba numai de a împărți țara în regiuni energetice pur și simplu în vederea unor concesiuni, această împărțea capătă un aspect mai puțin interesant, și uneori chiar un caracter antieconomic. Aceasta revine la a împărți țara în zone de influență, care mai întotdeauna nu vor conduce la ceea ce urmărim.

De altfel, în această privință nu cred că este cazul de a discuta chestiunea acum aci, în tot complexul ei. Problema concesiunilor regionale merită o examinare specială.

Exepriența dela aplicarea legii și până acum a dovedit că toate bănuelile noastre dela 1930 s'au adeverit. Nu avem până acum decât trei concesiuni regionale, dintre care două nu au produs nimic, iar aceea care a realizat, aceasta se datorește nu acestui articol 3 al legii dela 1930, ci organizării întreprinderii, care ar fi produs tot așa de bine fără acel articol 3, după cum avem și acum întreprinderi care au regiuni efectiv deservite de ele fără să aibă o concesiune regională.

În fine, o altă caracterizare generală a legii din 1930 este că, spre diferență de legea din 1924, această lege acționează pe un *plan internațional*.

Incontestabil că e departe pentru toți dintre noi ideea de a face vreo critică capitalului străin. Din contra, noi socotim că este nevoie de o reală colaborare cu acest capital. Dar colaborarea trebuie să se bazeze *numai pe nevoi economice directe*, pe o lealitate reciprocă, pe de o parte din partea celor care îl utilizează prin o remunerație normală — ceea ce nu știu dacă corespunde tocmai cu ceea ce facem noi astăzi chiar de către partizanii fără rezerve a acelui capital — și pe de altă parte din partea capitalului străin în sensul de a se limita la rolul său economic, iar nu de a face imixțiuni în viața politică.

Dacă insist puțin asupra acestui punct, este pentru că permanent am urmărit și susținut acest punct de vedere atât în diversele publicații făcute în țară, cât și cu ocazia raporturilor mele ce am prezentat la Uniunea Internațională a Producătorilor și Distribuitorilor de Energie Electrică la Zürich în 1934 și anul acesta în Olanda. Sunt factori economici cari se pretează precis la un caracter internațional. Nu acesta este însă cazul întreprinderilor energetice.

Intr'un mare congres al energiei din anul acesta, care se va ține la Washington, tema generală a lucrărilor este tocmai *economia națională a energiei*. Nu am câtuși de puțin pretenția de a mi se fi copiat ideile exprimate în congresele mai sus expuse, dar este sigur că ideea mondială a evoluat în acest sens.

Dovada e făcută că factorul energetic nu este capabil de a activa direct în planul internațional. În 1936 statisticele Uniunii Internaționale a Producătorilor și Distribuitorilor de Energie ne arată că în zece țări dintre cele mai importante din Europa, asupra unei cantități de energie produsă de 148.000.000.000 kWo, numai cca 4 miliarde de kWo sunt supuse traficului de comerț internațional. Elveția este una dintre principalele țări exportatoare, iar Franța printre cele importatoare. Proportia comerțului internațional este numai de 2,89%, pentru întreprinderile energetice.

Energia electrică este deci o marfă care nu se pretează direct la comerțul internațional și deci nici direct la producerea de de-vize. Totuși factorul energetic se pretează admirabil la o colaborare internațională, dar la o colaborare tocmai prin inter-

mediul *consolidării economiei naționale*. Căci, a ne împrumuta cu un capital străin înseamnă a ne lua obligațiunea precisă de a-l remunera la timp în devize. Și deci trebuie ca prin alte căi ale economiei naționale să ne procurăm devizele necesare acestei operațiuni, printre care căi figurează în primul rând funcționarea comerțului nostru exterior.

Am vorbit de politica energetică în țări de o altă structură economică decât a noastră, arătând cât de înapoiată este România din acest punct de vedere. Nu aș vrea să fiu acuzat că trăim sub viziunea țărilor avansate din acest punct de vedere și dotate cu anumite mijloace, ca Suedia, Elveția, Franța și visăm să vedem România într'o situația analoagă cât de curând. Ar fi, după cum am mai arătat, o pretențiune cu totul prematură și care ar depăși chiar ideea unei politici energetice raționale.

Sunt însă anumite principii de politică energetică care ar trebui adoptate imediat. Evident că politica energetică a României trebuie să fie alta decât aceea a Elveției de astăzi. Sunt însă situații la noi unde politica energetică impune anumite soluțiuni, pe care noi totuși în mod greșit nu le-am luat. Astfel, dacă nu ar putea fi vorba câtuși de puțin să ne gândim la o electrificare de căi ferate așa cum a făcut Elveția și o serie întreagă de alte țări, electrificare care în Elveția depășesc 80% din trafic și 60% din lungimea rețelii, totuși nu e mai puțin adevărat că avem porțiuni de rețea care sunt mai susceptibile de a fi electrificate decât orice alte rețele de căi ferate străine.

Fac aci aluzie în special la linia despre care am mai vorbit, Ploști-Brașov, care este una din liniile de munte care îndeplinește mai bine condițiunile de electrificare decât toate liniile din Europa. Întârziem executarea acestei lucrări și căutăm argumente ca să ne scuzăm. Dacă electrificarea acestei linii se făcea la vreme, ea ar fi fost până acum de două ori amortizată, ar fi costat mult mai puțin, și ar fi îmbunătățit simțitor condițiile economice și de exploatare ale principalei noastre artere cu Ardealul.

Astăzi, cu tracțiunea cu aburi, uneori trei sferturi din greutatea trenurilor o formează locomotivele, care reprezintă o greutate moartă formidabilă.

Iată, prin urmare, o situație în care problema energetică ar fi putut juca rolul său admirabil la noi în țară, mai bine chiar ca în străinătate. Repet încăodată că traficul Ploești-Brașov are un tonaj specific pe kilometru mai mare decât traficul elvețian, decât traficul francez din regiunea Modana, decât traficul liniei Tirol, etc.

S'a vorbit de considerațiuni de apărare națională. O atare argumentare este foarte puțin fundată. Dacă italienii au electrificat liniile dela Nordul țării lor, de sigur că s'au gândit și ei la apărarea lor națională cel puțin cât ne gândim și noi. Astăzi ei electrifică la frontiera jugoslavă, unde mai ales știm cât de serios sunt luate în seamă considerentele de apărare națională.

Care sunt mijloacele de apărare ale Marelui Stat Major? Incontestabil că nu eu îmi voi permite a le discuta; dar este sigur că Marele nostru Stat Major ar putea să ia aceleași mijloace de apărare pe care le-a luat Italia și toate celelalte țări.

Ba chiar electrificarea a fost adoptată de foarte multe țări ca urmare tocmai a experiențelor făcute în războiul mondial, fiindcă ușurează circulația și aduce un aport considerabil în această direcțiune.

Dacă deci nu poate fi vorba de o electrificare generală și imediată a țării, sunt totuși principii de politică energetică, pe care ar trebui să le adoptăm imediat, ca de exemplu:

a) Unificarea condițiunilor de distribuire;

b) Intensificarea difuzării energiei — considerațiune care încă nu este bine pătrunsă în anumite concepții administrative, pentru că difuzarea este strâns legată de o politică tarifară, la care se opune de multe ori tocmai administrațiile locale, problema politicii tarifare fiind o problemă de o înaltă specialitate;

c) Urmărirea unei politici de reducere a investițiunilor.

România, ca să ajungă la nivelul medii consumației mondiale adică pentru ca să ajungă dela 30 kWo pe cap de locuitor la media mondială de 100 kWo pe cap de locuitor, ar trebui să investească încă cca 400.000 de kW. Dacă această investiție nu s'ar face pe bază de o politică rațională și s'ar face așa cum s'a făcut până acum, ar conduce la o risipă de încă cca trei

miliarde peste acele ce s'a risipit până acum. Aceste miliarde nu le avem, de aceea nu facem aceste investițiuni și rămânem în situația înapoiată în care ne găsim. Dar dacă putem să contribuim cu o economie de trei miliarde la dezvoltarea unui factor economic de așa de mare importanță, cred că preocupările unei politici energetice merită oarecare atenție;

d) De asemenea, un alt principiu de care trebuie să ne convingem și care nu este astăzi încă în favoarea multora dintre conducătorii administrațiilor noastre este *colaborarea care trebuie să existe între diferiții factori economici*; și, în cazul de față, este vorba în special de *colaborarea strânsă între politica energetică și politica industrială*.

Din nenorocire se concepe o antiteză de multe ori între acești doi factori economici. Industria se plânge contra întreprinderilor electrice și întreprinderile electrice se plâng împotriva industriei.

Menținerea acestei antiteze cred că este o greșală, pe care o găsim nu numai aci, ci și între toți factorii vieții noastre economice. La noi este o tendință de a se menține o situație de antagonism acolo unde ar trebui să fie o strânsă colaborare. De câte ori nu citim studii cu pretenții de înaltă specialitate în care, drept salvare a agriculturii se dă distrugerea industriei. Același lucru se cam repetă și aci, ceea ce constituie o greșală care trebuie să înceteze atunci când ne impunem ideea unei adevărate politici energetice;

c) De asemenea, nu trebuie uitat că Statul și comunele nu sunt buni exploatatori și mai ales nu sunt buni exploatatori de întreprinderi electrice. Acest lucru este cunoscut peste tot unde politica energetică este bine înțeleasă și urmărită.

Un exemplu destul de izbitor, îl găsim în ultima lege a energiei din Europa, după știința mea, este cea din Germania, din toamna anului 1935. Cred că nu fac o afirmație prea exagerată când mă refer la Germania, ca o țară destul de intervenționistă, în ultimul timp, în mecanismul său economic. Și totuși principiul fundamental al acestei legi, după cum v'am arătat deja, este că Statul trebuie să mențină numai direcțiunea politicii energetice, fără a fi lăsat nici Statul, nici întreprinderile comunale a face exploatare directe.

Legea administrativă față de problema și politica energetică. Voiu trece la examinarea sumară a prevederilor legii administrative recent promulgate, în legătură cu exigențele problemei și politicii energetice la noi în țară.

La prima vedere ne-am întreba ce rost are politica energetică într-o lege administrativă? În realitate odată ce urmărim o anumită politică economică, în toate legile cu caracter general se găsesc anumite măsuri care trebuie să se pună în concordanță cu acea politică.

O lege administrativă în special ne-ar putea fi în adevăr utilă în o serie întregă de detalii foarte prețioase, ce trebuie să se încadreze în directivele generale ale politicii noastre economice.

Astfel, de exemplu, o lege administrativă trebuie să prevadă respectarea de către administrațiile comunale a principiilor fundamentale energetice și a legislației respective. În special trebuie cerut administrațiilor locale de a respecta avizele organelor competente de specialitate, pentru toate chestiunile în legătură cu politica energetică, care scapă competenței tehnice și economice a acelor administrațiuni. Această considerațiune este cu atât mai interesantă, cu cât exigențele unei politici energetice constituie probleme de interes general, care depășesc cadrul unor administrațiuni locale. Aceasta și explică, pentru ce anume state cum e Anglia ori Suedia au instituit anume organisme cu puteri aproape dictatoriale în materie de politică energetică și cărora urmează a se supune nu numai administrațiile locale ci și Statul însuși.

Respectarea, sub sancțiuni, a angajamentelor ar trebui să fie, de asemeni, una din prevederile fundamentale ale unei legislații administrative. Trebuie să înceteze sistemul, din care unele administrații locale își fac un punct de onoare, de a nesocoti cu o ușurință uimitoare angajamentele cele mai categorice. În acest chip economia generală și locală se distruge, dacă nu se respectă angajamentele pe baza cărora se investesc, de multe ori valori de mare importanță tocmai în interesul serviciilor publice și al promovării condițiilor economice.

O lege administrativă trebuie să prevadă instituirea de norme generale obiective în stabilirea prețului de cost și al tarifelor.

Altfel riscăm să asistăm la spectacolul ce ni se prezintă zilnic, al demagogiei tarifare, atât de bine utilizată pentru anume scopuri politice și atât de dizolvantă pentru economia generală. Impresionat de această situațiune, încă de acum doi ani am făcut o propunere de astfel de norme, ce a fost publicată în Buletinul Asociației Producătorilor și Distribuitorilor de Energie. Dacă aceste norme sau altele — și așa fi fost fericit să se găsească altele mai bune — ar fi căpătat o sancționare oarecare, fie sub formă de decizie ministerială sau măcar sub formă de recomandare, s'ar fi ajuns la înlăturarea a multe litigii, care se mențin și uneori intenționat se întrețin pe considerații pur politice.

O lege administrativă ar trebui să precizeze obligația întreprinderilor în regie directă de a funcționa pe baze industriale și comerciale normale. Altfel ajungem forțamente la o proastă administrație a acestor întreprinderi, ce sunt duse inevitabil la o ruină sigură. Nu trebuie să ne limităm la ceea ce constatăm în acest sens în București, unde întreprinderile de electricitate se bucură de oarecare autonomie, și — ceea ce e mai important — sunt încredințate unei conduceri tehnice competente. În provincie însă avem foarte numeroase exemple de desființare a astfel de întreprinderi comunale din cauza modului cum sunt administrate. Ceea ce e și mai grav e că astfel de întreprinderi care ignorează ce este o întreținere normală, o amortizare de instalații, obligațiunea investițiilor potrivit ritmului nevoilor, merg în mod treptat și sigur la desființare și continuă de a menține o stare de concurență nelegală întreprinderilor normal administrate și care-și propun de a asigura continuitatea normală a funcționării lor.

Să trecem acum la examinarea câtorva prevederi concrete ale legii administrative azi în vigoare în legătură cu problemele energetice la noi în țară.

Legea administrativă, care s'a votat în primăvara acestui an, dovedește într'adevăr o anumită grijă pentru întreprinderile de electricitate. În *art. 232* dela finele acestei legi sunt o serie întreagă de măsuri destul de utile în legătură cu o serie întreagă de operațiuni, care ne produceau anumite neplăceri în

tratativele cu comunele, în special în ceea ce privește contorii, plata de facturi, etc. Dar această lege, din nenorocire, se referă aproape numai la întreprinderile care funcționează direct în regie. Nu prea reese clar că aceleași măsuri foarte importante de altfel s'ar aplica și întreprinderilor particulare, care ar funcționa sub formă de concesiuni și care au poate un rol mai decisiv în mecanismul factorului energetic cât și în satisfacerea nevoilor publice. În adevăr, în cazul când anumiți abonați nu ar plăti anumite facturi, legea prevede de exemplu clauza de urmărire pe calea urmăririi veniturilor publice. Nu cred că o astfel de clauză s'ar putea ușor aplica întreprinderilor particulare funcționând în concesiie.

Raporturile generale ale legii administrative cu legea energiei și cu legea organizării și administrării întreprinderilor și avuțiilor publice sunt încă de precizat.

Fiind vorba de considerațiuni mai mult juridice, mă voiu feri de a trage concluziuni, ci mă voi mulțumi numai de a expune câteva impresiuni și constatări de ordin practic, formularea juridică revenind persoanelor competente.

În primul rând consider că o lege de interes general, ca legea energiei, care în primul rând are rolul și menirea de a imprima o anumită directivă de politică economică, nu ar putea fi nici modificată și nici abrogată decât pe calea tot a unei legi de aceeași categorie.

Actuala lege a energiei nu ne dă completă satisfacție — este chiar departe de aceasta — dar ar fi o greșală și mai mare dacă această lege ar fi modificată pe o altă cale decât prin o lege a energiei care să concretizeze și să sintetizeze toate principiile unei politici energetice.

La *art. 252* final, unde se precizează ceea ce se abrogă, legea energiei nu figurează — ceea ce ne liniștește în oarecare măsură.

Astfel, de exemplu, la *art. 196* se prevede că întreprinderile economice pot fi exploatate «și» conform legii pentru administrarea și exploatarea întreprinderilor și avuțiilor publice. În primul rând aci este o mică modificare de titulatură. Nu îmi dau seama de importanța ei, dar v'o semnalez și rog iarăși pe juriști să examineze chestiunea.

Intr'adevăr, titulatura legii nu este « legea pentru administrare și exploatare a întreprinderilor și avuțiilor publice », ci este « *Legea pentru organizarea și administrarea pe baze comerciale a întreprinderilor și avuțiilor publice* ». Această modificare de titulatură, la care se referă abrogarea în chestiune, nu știu dacă are o importanță juridică și de aceea nu fac decât a o releva.

Presupun că s'a făcut aluzie la acea lege la care m'am referit mai sus. Rezultă deci că administrarea întreprinderilor comunale se poate face « și » pe calea prevăzută de acea lege ceea ce implică ideea că s'ar putea face și pe altă cale, fără să se spună cum anume. Probabil legea administrativă s'a referit la regia directă. Dar regia directă este și ea prevăzută în legea pentru *organizarea și administrarea pe baze comerciale a întreprinderilor și avuțiilor publice*. Și se lasă deci Ministerului de Interne sarcina de a decide cum se va face această exploatare altfel decât pe bazele acestei legi de organizare și de administrare pe baze comerciale a întreprinderilor și avuțiilor publice sau a legii energiei.

Ași dori a avea și părerea competentă a juriștilor, asupra textului mai sus relevat din legea administrativă din care pare că rezultă că deși avem și trebuie să avem o *Lege a Energiei* și o *Lege pentru organizarea și administrarea pe baze comerciale a întreprinderilor și avuțiilor publice*, menite a preciza politica energetică a Statului, legi obligatorii deci pentru toate organele Statului, totuși Ministerul de Interne ar putea dispune administrarea anumitor avuții publice și pe altă cale.

Dacă ar fi așa s'ar atribui Ministerului de Interne un rol foarte larg de a decide direct în materie de politică economică energetică. În aceste condiții toată normalizarea și precizarea unei politici energetice ar dispărea.

Se face apoi o serie de derogări de competență în aprobarea formalităților. Întrebarea care se pune, în special, este dacă aceste derogări s'ar aplica și la formalitățile fundamentale de acordare de concesiuni.

Este o chestiune fundamentală care ne interesează pe noi exploataatorii în primul rând.

Pe de o parte legea administrativă acordă Ministerului de Interne dreptul de a aproba deciziunile administrațiilor comunale. Pe de altă parte, în același articol, în care se fac derogările, nu se derogă după cum am văzut și dela legea energiei, care lege, prin articolul său 52 și printr'o serie de alte articole ne trimite din nou la legea pentru organizarea și administrarea pe baze comerciale a întreprinderilor și avuțiilor publice.

Se vede deci cercul vițios în care ne învărtim. Și atunci, întrebarea care se pune este: pentru aprobarea concesiunilor se menține încă vechea formalitate a decretului regal sau este suficientă numai formalitatea deciziei ministeriale?

Personal consider că vechea formalitate a decretului regal — ași dori să știu și părerea celorlalți colegi exploatatori — nu ne supără prea mult. De altfel, noi preferăm o formalitate în plus ca să avem siguranța sutelor de milioane investite într'o întreprindere, decât o formalitate în minus dubioasă, care nu știu cum va fi interpretată cândva de jurisprudența Curții de Casație. Căci această prudență, din nenorocire, ne este necesară astăzi. Sunt foarte numeroase cazurile când anumite concesiuni, unele cu aprobări mult mai serioase decât o deciziune ministerială, sunt totuși lăsate la jocul unei administrațiuni comunale, fără altă sancțiune decât perspectiva unui proces de lungă durată.

Fără o siguranță deplină în mecanismul funcționării concesiunilor nu mai poate fi vorba de investițiuni importante ce stau la baza tocmai a unei politice energetice.

Art. 230 din lege introduce posibilitatea acordării prin bună învoială de concesiuni în cazurile prevăzute de legea contabilității publice. Este de văzut însă dacă în prevederile acestei din urmă legi, care se referă la furnituri și antreprize, poate fi încadrată și operația cu totul deosebită de «concesiune», pe care legea contabilității publice nu o avea în vedere atunci când a fost creată.

Am impresiunea că tratativele prin bună învoială nu ar fi suficient de liniștitoare pentru cel care investește sute de milioane într'o întreprindere, când îi este teamă că primarul

viitor va ataca concesiunea dată de primarul precedent. Exemplele numeroase în acest sens ne stau la îndemână.

Art. 232, care figurează în titlul II al legii, referitor la « bugetele administrațiilor locale », și în capitolul V al acestui titlu, privind « dispozițiile speciale » în primul său aliniat declară categoric că « dreptul de a produce, distribui și transmite energie aparține exclusiv comunelor ».

Este just că, dacă articolul acesta nu se încadrează într'un capitol, din care să se vadă bine de ce gen de întreprinderi este vorba, din restul articolului pare că ar rezulta că ar fi vorba de lucrări de utilitate publică ale comunelor. În adevăr la aliniatul penultim, pe care vi-l citez în întregime, găsim această redactare:

« De asemeni, constituie drepturi exclusive ale comunelor: « afișajul public, tăierea vitelor în abatoare pentru alimentarea « populației cu carne, transportul în comun de persoane, târgurile de vite, întreprinderile de pompe funebre și cântăritul public ».

Pentru că și producția și distribuția de energie electrică sunt puse în același articol cu afișajul public, tăierea vitelor în comune, întreprinderi de pompe funebre, etc. se pare că ar fi vorba numai de întreprinderi de utilitate publică a comunelor.

Totuși textul așa cum este întocmit, afirmă categoric că *dreptul de a produce energie electrică* aparține exclusiv comunelor.

O foarte importantă precizare se impune și anume dacă se rezervă comunelor numai dreptul de a produce energie electrică pentru propriile nevoi ale comunelor ori *dreptul de a produce orice energie electrică*? Căci nu trebuie uitat că orice centrală electrică va fi situată în o comună. Dacă justificarea dreptului Statului de proprietate și deci de « concesiune » a centralelor termice, așa cum prevede actuala lege a energiei, este discutabilă totuși conform unui principiu energetic fundamental, și aproape general admis, dreptul de autorizare a centralelor termice trebuie să rămână Statului, singurul competent de a se pronunța în o chestie de interes general.

Mă întreb dacă sub imperiul acestei legi administrative va fi nevoie a se construi o astfel de centrală de interes general, pentru o electrificare de C.F. de exemplu, sau poate pentru alimentarea Municipiului București, etc. și dacă pentru anumite considerații și exigențe tehnice acea centrală va trebui așezată în o comună rurală de mică importanță, va fi oare nevoie ca administrația C.F.R. ori Municipiul București să ceară autorizarea de construcție a centralei acelei comune considerate ca deținătoare a dreptului exclusiv de producere? Dar mai mult chiar, alin. 1 al art. 232 nu limitează dreptul de a produce la natura energiei. Atunci când o comună oarecare ar avea pe teritoriul său o cădere de apă, ar putea ea singură să și-o amenajeze cu dela sine putere pe baza dreptului exclusiv ce i s'a atribuit?

Chestiunea își are importanța ei, pentru că după toate legislațiile aproape, forțele hidraulice aparțin Statului sau comunităților naționale legalmente recunoscute.

Autorizarea care se cere acum, conform principiilor legii energiei, Ministerului Industriei, comportă două idei: una de autorizare ca formă, care s'a dat totdeauna și alta de ordin tehnic. Numai un organism tehnic de specialitate poate să aprecieze condițiile de amenajare ale unei centrale de interes general, ceea ce nu poate fi cazul oricărei comune.

Dar chestiunea proprietății unei centrale electrice necesită de asemeni o precizare. Centralele electrice vor reveni în proprietatea Statului în mod automat la finele concesiiei. Dar acum dacă s'ar instala o centrală de interes general în comuna Brazi, la finele concesiiei, cui va reveni: Statului, ori comunei respective?

Iată atâtea chestiuni, care cred că comportă de asemeni o precizare.

Am impresia că intenția legiuitorului a fost pur și simplu de a ocoli prevederile art. 3 din actuala lege a energiei, articol care după cum am văzut este foarte departe de a fi contribuit la realizarea unei opere pozitive.

E păcat că în loc de a se suprima acel articol prin o modificare sinceră a legii energiei, s'a simțit nevoia de a se introduce

anume prevederi energetice în o lege administrativă, introducând astfel anume situațiuni aplicabile numai la unele întreprinderi și care riscă de a introduce o serie de confuziuni pentru altele.

De asemeni, probabil că în ideea legiuitorului a fost ca prin prevederile aliniatului 1 al art. 232 să se atribue comunelor concesiunile *de principiu* pentru toate *nevoilor lor proprii*, rămânând însă obligate comunele ca atunci când vor avea nevoie a-și amenaja o atare centrală să aplice formalitățile prevăzute de legea energiei în ceea ce privește condițiile tehnice și exigențele economice ale acelor realizări, dat fiind incompetența tehnică a marei majorității a administrațiilor comunale pentru astfel de instalații.

De asemeni, probabil că ideea legiuitorului a fost că prevederile al. 1 art. 232 nu se extind și la centralele electrice de *interes general* și care depășesc deci nevoile proprii ale comunei.

Dar toate aceste interpretări sunt supoziții personale; nu știu dacă realmente corespund adevăratelor intenții ale legiuitorului.

Nu am avut ocazia de a controla tot mersul legiferării și toate declarațiile ministeriale cu ocazia desbaterilor parlamentare, însă am impresia că toate punctele mai sus relevate necesită o precizare. În special, nici pe de departe nu trebuie să se rămână cu impresia că simpla deciziune a unui consiliu comunal, chiar aprobată de Ministerul de Interne, ar fi suficientă chiar atunci când ar fi vorba de probleme de înaltă specialitate tehnică relativ la condițiile tehnice de producere și distribuire a energiei.

Prevederile relativ la avizele tehnice din legiuirile noastre în vigoare și în special de legea energiei trebuiesc poate modificate, adaptate, dar în orice caz consolidate și menținute.

În fine, prin *art. 189* al legii se introduc o serie de taxe, care se referă la energia care nu este produsă în scopurile de distribuție pe teritoriul unei comune și pentru nevoile unei comune, o serie de taxe care variază dela comună la comună și care se pot pune după anumite formalități printr'un regulament aprobat de Ministerul de Interne.

Iată textul acelui articol:

« Art. 189. — În scopul acoperirii cheltuelilor necesare organizării, întreținerii și extinderii iluminatului public și a unei raționale organizări a producției, întreprinderile și orice uzine vor plăti lunar primăriilor respective:

« a) Cele situate pe teritoriul municipiilor maximum 0,50 lei pentru kWo produs și utilizat pe acel teritoriu;

« b) Cele situate pe teritoriul orașelor, maximum 0,30 lei pentru kWo produs și utilizat pe acel teritoriu.

« Când transmisiunea energiei dela motoare nu se face pe cale electrică, ci mecanic, cotele de mai sus vor fi respectiv 0,40 lei pe cal/oră și 0,25 lei pe cal/oră.

« Cotele arătate mai sus se aplică reduse la o pătrime:

« a) Pentru energia produsă de mașinile în funcțiune, în întreprinderile existente la punerea în aplicare a prezentei legi;

« b) La mașinile ce funcționează cu aburi, care apoi în mare parte este neapărat necesar în procesul de fabricațiune al unei industrii.

« Intreprinderile exploatate în regie proprie de comună, în regie mixtă sau prin concesiune pentru producerea și distribuirea energiei electrice în municipii și orașe, sunt scutite de plata acestor taxe, atât asupra energiei produse, distribuite, cât și acelea furnizate lor din afara teritoriului acestor comune ».

Din această redactare pare că ar reeși că aceste taxe se aplică « atât asupra energiei produse, distribuite cât și acelea furnizate lor din afara teritoriului acestor comune ».

Dar dacă e vorba de o centrală care ar produce energia electrică pentru un scop energetic cu mult superior distribuției în acea comună, ea va trebui să plătească o atare taxă? Și cui o va plăti? De multe ori poate unei comune de o importanță secundară și care nici nu are distribuție de energie electrică și unde deci scopul aparent energetic al acelor taxe nu-și mai are niciun rost.

În aceeași situație se vor găsi probabil și uzinele destinate a alimenta una sau mai multe mari industrii, fără a funcționa pe baza unei concesiuni comunale de distribuție în o comună.

Este cunoscut exemplul unei comune de o importanță secundară, care, având pe teritoriul său o centrală electrică destinată unei distribuții industriale, a doua zi dela promulgarea legii printr'o simplă decizie a consiliului comunal a încercat a înființa taxa maximă prevăzută de lege pe energia produsă de acea centrală. Este adevărat că din cauza insuficienței formelor, această decizie a fost repede anulată de curtea administrativă, dar totuși acest caz ne arată la ce ne expune o atare prevedere, care se întoarce tocmai împotriva distribuțiilor de forță la industrii și având deci un caracter eminemente energetic.

Concluziune. In primul rând ași dori ca observațiile mai sus expuse să nu fie interpretate ca o tendință de critică, ci ca o simplă relevare a unor puncte, a căror necesitate de precizare o supun atențiunii celor în drept.

In linii generale consider că față de situația atât de înapoiată a problemei energetice la noi în țară și față de rolul factorului energetic, se impune imprimarea cu un minut mai de vreme a unei *politici energetice* precise și bine concepute.

Actuala legislație a energiei este insuficientă. Ea trebuie consolidată și completată potrivit scopului ce urmărim.

In orice caz legislația energetică trebuie să aibă un caracter unitar și simplu ca să dea deplină siguranță atât funcționării întreprinderilor, cât și capitalului investit.

Toate celelalte legiuiri având atingere cu politica energetică, trebuie să-i respecte principiile; iar o legislație administrativă ar face în această direcție o operă extrem de utilă dacă ar răuși cel puțin a impune respectarea angajamentelor și sancționarea tuturor măsurilor izvorâte din tendințe demagogice.

ORGANIZARE NAȚIONALĂ A PRODUCȚIUNII DE ENERGIE ¹⁾

de Ing. C. IANCULESCU

Energia este considerată cu drept cuvânt, ca materia primă de bază a oricărei activități producătoare de bunuri.

Îndeplinind o funcțiune atât de importantă, producțiunea ei și răspândirea ei nu trebuie lăsată să se desvolte numai în măsura pe care o permite, în cadrul economiei individualiste, jocul normal al factorilor economici.

Din contra, ea trebuie organizată și îndrumată în vederea satisfacerii interesului general pe care îl deservește.

Dacă organizarea este una dintre marile idei directoare ale epocii de după războiu, un element esențial al producțiunii și o necesitate dela care nicio întreprindere nu se poate sustrage, sub sancțiunea disparițiunii ei, apoi în niciun domeniu al producțiunii, organizarea nu poate duce la rezultate atât de concrete, atât de importante, și atât de avantajoase și profitabile tuturor, ca în acel al producțiunii de energie, pentru că nu există un bun, de o întrebuințare mai generală decât această energie.

O politică a Statului față de problemele pe care le ridică răspândirea folosinței energiei este deci obligatorie.

În adevăr, pentru ca o organizare a producțiunii și distribuirii energiei electrice să dea rezultate bune, ea trebuie să

¹⁾ Conferință ținută în ziua de 29 Mai 1936, în ciclul organizat de « I.R.E. ».

¹⁾ Discuțiunile urmate după această conferință sunt publicate în « Buletinul I.R.E. », Anul IV, No. 2, Iunie 1936, pag. 444—456.

răspundă acestor două postulate: să asigure răspândirea folosinței energiei într'o măsură practicește nelimitată și să folosească izvoarele de energie în modul cel mai rațional.

Simpla enunțare a acestor postulate, arată lămurit că *această problemă implică o coordonare, o vedere de ansamblu, o îndrumare superioară, care nu pot fi decât opera unei politici de stat.*

Toate țările în plin progres au o asemenea politică. La noi, dacă problema energiei formează obiect important de studii al unor instituțiuni particulare, de natură științifică sau profesională, precum: «Institutul Român de Energie», «Societatea Politehnică», «A.P.D.E.», o găsim însă mai puțin prezentă în preocupările actuale ale Statului, care în această materie, nu are un plan bine precizat.

O primă observațiune se impune: noi socotim ca evident și credem că nu este nevoie a insista asupra acestui lucru, că energia electrică este forma cea mai superioară de energie, și că pe un teritoriu oarecare, în care distribuirea energiei electrice se face în mod satisfăcător și este accesibilă pretutindeni, ea îndeplinește condițiunile optime de întrebuințare, față de orice altă energie. Vom considera prin urmare și aceasta va fi adevărat în majoritatea cazurilor, că întrebuințarea energiei mecanice în fabrici, în întreprinderi, la îndeletniciri diverse, reprezintă o stare de tranzițiune mai dezavantajoasă din punctul de vedere economic, particular și general, decât aceea a energiei electrice, dar totuși necesară, acolo unde condițiunile locale nu au îngăduit o organizare potrivită a producției și distribuțiunii energiei electrice.

Care sunt în linii mari, problemele în legătură cu economia generală și problemele de organizare pe care le ridică o largă răspândire a energiei pe tot cuprinsul țării? Aceste probleme sunt dominate de cele două considerațiuni primordiale la care ne-am referit și anume aceea a întrebuințării raționale a surselor de energie și aceea a prețului de cost.

Deși aceste chestiuni sunt îndeobște cunoscute, cred că este necesar, pentru unitatea acestei expunerii, să le schițez în mod sumar, pentru ca să pot pune în evidență concluziunile la care ne conduc.

Izvoarele de energie, sunt bogății naturale, cărora avem îndatorirea să dăm o folosință cât mai rațională, ținând seamă pe de o parte de necesitatea păstrării unor rezerve pentru viitor cât mai importante, pe de alta de obligațiunea ce avem de a da precădere întrebuințării lor la transformări în care nu pot fi înlocuiți, sau la valorificări speciale, de ex. ca produse de export, cum este cazul combustibililor lichizi, cari în economia schimburilor noastre cu străinătatea, reprezintă unul din cele mai importante capitole.

Este evident că din acest punct de vedere, al folosirii raționale a izvoarelor de energie, *căderile de apă sunt acelea cărora trebuie să dăm, în măsura posibilităților, cea mai largă întrebuințare*, pentru că aceste izvoare sunt singurele inepuizabile, singurele care sunt permanente, în sensul că, cantitativ, ele se perpetuă dela an la an cu o periodicitate aproape constantă, în sfârșit singurele care odată amenajate se obțin în mod aproape gratuit.

Este de asemenea evident că *folosirea gazelor naturale pentru producerea energiei electrice este nerațională*, pentru că aceste gaze pot găsi o întrebuințare mai avantajoasă în industriile în care combustibilul este elementul primordial al produselor fabricate sau în acelea care îl pot întrebuința ca materie primă.

Dacă considerațiunile economice cer să întrebuințăm cu precădere, acolo unde este posibil, căderile de ape, tot asemenea considerațiuni justifică și folosirea în măsură cât mai mare, pentru producerea energiei, a cărbunilor inferiori, a deșeurilor și a prafului de cărbune, cărora nu li se poate da o altă întrebuințare și care nici nu pot suporta cheltueli mari de transport.

Ca o primă consecință, vedem că în foarte multe cazuri, *o întrebuințare rațională a combustibililor ne obligă să instalăm uzini electrice îndepărtate de locurile de folosință a energiei* și cum atât amenajarea surselor hidraulice cât și instalarea centralelor termice la locul de extracțiune al cărbunilor, la cari se adaugă liniile care trebuie să conducă energia la locurile de întrebuințare, sunt foarte costisitoare, considerațiunile privitoare la *întrebuințarea rațională a combustibililor conduc în general la importante imobilizări de capitaluri*, a căror rentabilitate

nu este asigurată decât dacă centralele au posibilitatea de a distribui mari cantități de energie.

Chiar dacă un Stat ar renunța să acorde un interes prea mare raționalizării consumului de combustibil în centralele de energie, adică să permită numai folosirea acelor combustibili cari nu pot fi valorificați, în ceea ce privește interesul național, în mai bune condițiuni, la alte întrebări, el mai are însă o obligațiune importantă, față de această problemă, anume de a nu îngădui funcționarea uzinelor neeconomice, adică a acelor uzini care fie din cauza consumațiunii unui combustibil prea scump, fie din cauza consumațiunii excesive de combustibil, fie din cauza unor cheltuieli de exploatare și întreținere, prea ridicate, conduc la un preț de cost prea mare, rezultat care din punctul de vedere al unei politici economice pe care un Stat trebuie să o aibă în această materie, nu poate fi admis.

Or, și această considerațiune a prețului de cost și implicit considerațiunea impulsului pe care Statul trebuie să-l dea consumului de energie, ne conduc la aceeași soluțiune economică pe care ne-o indică nevoile întrebării raționale a combustibililor, adică se realizează în majoritatea cazurilor numai cu condițiunea de a produce energia în centrale importante.

În adevăr, prețul de cost al unității de energie scade în măsura în care puterea instalată în aceste centrale se mărește și în măsura în care producțiunea acestora sporește.

Dacă o centrală ar funcționa la puterea sa maximă în tot timpul anului, atunci utilizarea mașinilor ar fi de 8.640 de ore. Știm cu toții că, practicește, acest caz nu se întâlnește niciodată, pentru că cererea de energie este foarte variabilă în timp, având o variațiune zilnică și o variațiune sezonieră, după felul clientelei ce deservește. Or, deoarece energia nu se poate acumula ci trebuie a fi întrebuițată pe măsură ce este produsă, o centrală trebuie să fie echipată cu o putere care să răspundă cererii maxime, adică vârfurilor de energie.

Pe de altă parte, chiar în centralele în care cererea de energie este mai uniformă, încă trebuie să prevedem o rezervă de mașini, pentru că acestea trebuiesc din când în când revizuite, reparate, etc.

În aceste condițiuni, când ne referim la centrale electrice și la producțiune de energie, trebuie întotdeauna să avem în vedere gradul de utilizare a instalațiunilor.

La o utilizare de 2.000 ore, care este superioară cifrei medii de utilizare a centralelor noastre, o uzină lucrează la sarcina sa maximă mai puțin de un sfert din timp, celelalte trei sferturi din timp dând loc numai la cheltueli de dobânzi, amortismente, întrețineri etc., adică la toate cheltuelile independente de producțiune.

Utilizarea este cu atât mai redusă și deci cu atât mai dezavantajoasă pentru o centrală electrică, cu cât cererea de energie este mai capricioasă, cu cât se distribue mai puțin uniform în timpul zilei și în timpul anului.

Se vede din cele expuse că gruparea mai multor centre de consumațiune pentru a fi deservite de către o singură centrală, are avantajul nu numai de a mări puterea unităților generatoare, ceea ce contribuie la îmbunătățirea randamentului individual la toate sarcinile, dar de asemenea de a face mult mai uniformă diagrama totalizată a consumațiunii diverselor rețele alimentate. Sarcina mașinilor rămâne deci mult mai constantă, numărul unităților instalate este atunci mai redus, astfel încât unitățile lucrează aproape de maximul încărcării lor.

Dăm, după un studiu publicat în « Bulletin des Ingénieurs civils » din Iulie 1914, un tablou care ne arată prețul de cost al energiei produsă de patru centrale termice de respectiv 15—200—42.000 și 120.000 kW și pentru factori de utilizare cu deosebire favorabili uzinelor mici:

<u>kW</u>	<u>Centime</u>	<u>Utilizare</u>
	fr.	ore
15	47,2	1.500
200	20,6	1.600
42.000	5,4	2.200
120.000	3,6	4.600

Cifrele absolute nu mai sunt astăzi aceleași, însă valoarea lor relativă nu s'a schimbat, așa încât învățămintele ce tragem din examinarea lor sunt perfect valabile.

Prețul de cost al kilovatorei trece de la 20,6 centime pe kWo pentru o uzină de 200 kW, cu o utilizare de 1.600 ore, la 3,6 centime pe kWo, pentru uzina de 120.000 de kW cu o utilizare de 4.600 ore.

De sigur va trece încă foarte multă vreme până când noi vom fi în situațiunea de a instala uzini de 120.000 kW. Prin acest tablou voim numai să arătăm cât de importantă este scăderea prețului de cost a energiei în funcțiune de puterea instalată și de « utilizarea » ei.

Dar dacă examinăm elementele care compun acest preț de cost și anume combustibilul, salariile și sarcinile de capital, care sunt cele mai esențiale, constatăm că nu prețul combustibilului este acela care intră mai covârșitor în această diferență, ci mai cu seamă celelalte două elemente ale prețului de cost și anume sarcinile de capital și salariile sau dacă voiți cheltuelile fixe. În adevăr dacă raportăm toate prețurile la prețurile uzinei de 15 kW care sunt luate egale cu 100, obținem indicii corespunzători ai combustibilului, sarcinilor de capital și salariilor, pentru uzinele de 200, 42.000 și 120.000 kW cari ne arată că pe când combustibilul scade la 16 pentru uzina de 120.000 kW, salariile scad la 2,5 iar sarcinile de capital la 5,5.

Cauzele cărora se datorează această economie considerabilă pe care o realizează uzinele mari sunt două:

Prima cuprinde pe toți acei factori de economie cari rezultă din o producțiune în mare și anume randamente mai urcate pentru că instalațiunile sunt mai perfecționate, recuperare mai strânsă a pierderilor de căldură și de travaliu, reducere a cheltuelilor fixe care deși mai importante în total se repartizează însă la un număr mult mai considerabil de unități produse, apoi reducere a sarcinilor de capital, pentru că investițiunile raportate la puterea totală instalată sunt mai mici.

A doua cauză, este datorită după cum am văzut « utilizării ».

O centrală mai importantă lucrează cu o utilizare mai mare, ceea ce contribuie la o nouă reducere a cheltuelilor fixe și a sarcinilor financiare.

Dar problemele utilizării raționale ale combustibililor și problemele prețului de revenire a unității de energie au dat naștere

unei alte chestiuni importante, anume aceea a rețelilor de interconexiune.

Interconexiunea rețelilor electrice, are de scop de a permite mersul în paralel al uzinelor termice și al celor hidroelectrice, de a echilibra în fiecare moment sarcinile diferitelor rețele, astfel încât un surplus de energie cerut în acele rețele în care uzinele locale nu sunt în măsură a-l satisface să poată fi furnizat, al doilea să permită o conlucrare potrivită a centralelor hidroelectrice cu regimuri diferite, astfel încât fiecare din acestea să poată fi folosite la maximum în raport cu regimul lor, în sfârșit să se înlăture orice întrerupere a furniturii de energie în caz de oprire a uneia din centralele care alimentează o rețea.

Este evident că această supra-rețea are toate avantajele pe care le are centrala regională față de centrala locală: reducere a consumului de combustibil, producțiune mai economică, putere pusă în rezervă mai redusă, siguranță mai mare în ce privește întreruperile, posibilitate mai mare de a alimenta industrii noi cari nu vor trebui să mai aștepte amenajarea unor noi centrale, etc.

Asemenea supra-rețele sunt în momentul de față în proiect sau în stare de execuțiune în mai toate țările mari europene.

Este foarte probabil că într'un viitor nu tocmai îndepărtat, progresul la care trebuie să ne așteptăm, va generaliza atât de mult construirea rețelilor de interconexiune, încât energia electrică să fie cândva distribuită dintr'o rețea comună întregului teritoriu al unei țări.

Această organizare nu este de domeniul utopiei ci al faptelor în curs de evoluție și de realizări.

Imi permit să spun câteva cuvinte de un proiect care este de câțva timp în discuțiune în Statele Unite ale Americii, și care probabil, date fiind energia și spiritul realizator al popoului american, nu va întârzia prea mult de a fi pus în execuțiune, dacă nu în totalitatea lui, cel puțin în etape succesive.

Acest proiect împarte America în 12 districte regionale.

O singură companie produce și transportă energia. O companie regională în fiecare din cele 12 districte, vinde această energie distribuitorilor locali.

Scopul urmărit este de a avea un singur producător care să reguleze această producțiune și să o repartizeze în mod rațional pe întreg teritoriul, repartizarea aceasta făcându-se prin un agent superior care ar fi pus în legătură prin radio sau prin telefon cu toate centralele de producțiune și cu toate marile centre de distribuțiune și care ar comanda uzinelor producătoare să varieze producțiunea conform ordinelor lui.

De altfel, pentru a nu merge atât de departe, în Europa există o țară unde acest fapt este deja realizat. Este Bavaria, țară în care o singură întreprindere aparținând Statului bavarez, produce și transportă energia electrică pe tot teritoriul ei, prin ajutorul unei rețele de înaltă tensiune de 900 km și a 11 centrale în majoritate hidroelectrice.

Care este pozițiunea pe care au luat-o alte țări față de latura economică a problemelor energiei?

Germania este o țară extrem de bogată în combustibili minerali, mai cu seamă în uilă, care este evaluată la circa 200 miliarde tone, față de numai 13 milioane tone lignit și față de echivalentul în lignit al căderilor sale de ape, care este evaluat cam la 10 milioane tone anual.

Politica acestei țări, a fost, de a se electrifica într'un ritm din ce în ce mai accelerat, realizând această electrificare prin întrebuițarea rezervelor sale de lignit și a căderilor sale de apă, însă menajând rezervele sale de uilă pentru trebuințele exportului, dar mai cu seamă pentru producțiunea carburanților. În al doilea rând, însăși întrebuițarea acestor combustibili nu este lăsată la voia întâmplării. Pentru a se evita risipa de combustibil care se produce în micile unități de producțiune și în instalațiunile care nu sunt rațional amenajate, funcționarea uzinelor neeconomice nu este îngăduită.

Pe de altă parte s'a urmărit o centralizare a producțiunii, care a adus rezultate neprețuite, pentru că în câțiva ani gradul de utilizare al puterii instalate a sporit considerabil, cantitatea de energie distribuită sporind într'o proporție mult mai mare decât puterea instalată.

Statul german posedă astăzi cea mai mare parte a liniilor de înaltă tensiune; prin ajutorul lor economia germană este libe-

rată de transportul costisitor și ancombrant al combustibililor.

Prin urmare vedem exercitându-se acea rațiune superioară de care am amintit, care prezidă la realizarea a două țeluri: *o producțiune ieftină, o folosință a combustibilului care să se armonizeze cu interesele superioare ale economiei naționale.*

Politica engleză în ceea ce privește energia este ca scop asemănătoare aceleia a Germaniei, însă Anglia a încredințat realizarea acestei politici unei organizațiuni speciale, dotate cu puteri nelimitate, căreia i-a înlesnit și obținerea mijloacelor financiare, pentru care Statul englez acordă garanția sa. Nu este locul să intrăm în detaliul acestei organizațiuni, dar vreau să subliniez totuși, căci aceasta este important, caracterul anti-individualist al acestei organizațiuni, caracterul ei eminent național, pe care astăzi nu-l mai întâlnim în nicio țară, nici chiar în Germania, cel puțin sub acest aspect de instituțiune suverană.

Ce urmărește această instituțiune? Întâiu, *concentrarea producțiunii destinată rețelelor de distribuție într'un număr limitat de centrale selecționate*, alese pentru a avea un randament și un preț de cost favorabil, apoi extinderea centralelor selecționate și construirea de noi centrale și în sfârșit interconexiunea centralelor cu rețelele, construind liniile de transport principale. Pe deasupra, ea fixează însăși prețul energiei.

O țară în care Statul intervine direct în exploatarea energiei electrice este Suedia. Statul suedez posedă $\frac{2}{3}$ din totalitatea căderilor de apă și majoritatea rețelelor de înaltă tensiune și a uzinelor amenajate. El furnizează $\frac{3}{5}$ din energia totală consumată. Acestei politici se datorește difuzarea considerabilă a energiei electrice în această țară, în care fiecare casă posedă aparate electrice de bucătărie, de încălzit și de curățat.

Grație abundenței și ieftinătății energiei electrice, Suedia fabrică îngrășăminte care se răspândesc în toată lumea, în special agricultura acestei țări este foarte larg alimentată și din această cauză ea obține randamentele extraordinare care ne uimesc pe noi românii.

Cu toate că noi suntem foarte departe de posibilitățile acestor țări și cu toate că împrejurările dela noi sunt diferite, am dat

aceste exemple pentru a arăta importanța care se dă pretutindeni problemelor energiei și măsurile prin care unele țări intervenționiste își afirmă politica lor față de aceste probleme.

Se constată că în mai toate țările, Statul este conștient de rolul capital pe care trebuie să-l joace în economia națională producțiunea intensivă și difuzarea generalizată a energiei electrice, însă după temperamentul național, după puterea intereselor particulare în joc, după împrejurări de ordin politic, economic, geografic, intruziunea statului mai mult sau mai puțin viguroasă, se conturează pretutindeni în mod din ce în ce mai hotărît, pentru că economiile naționale evoluează către forme din ce în ce mai organizate, organizarea pe plan național a principalilor factori economici tinzând a fi formula generală a secolului nostru.

O organizare pe plan național ar putea merge până la naționalizarea întreprinderilor, asemenea soluțiune urmând a se adopta în acele țări în care conducerea statului ar fi călăuzită de necesitatea reformelor care tind să instaureze un regim de economie mixtă, care să cuprindă pe lângă sectorul particular un sector naționalizat, înglobând ceea ce numim industriile de bază, adică acele industrii care în fapt constituiesc un monopol pe seama unor întreprinderi particulare.

În *Le plan du Travail*, care conține programul transformărilor economice și politice ale Belgiei, pe care partidul muncitoresc belgian își propune să-l realizeze, găsim sub semnătura d-lui A. de Man, Secretarul general al acestui partid politic, fost, sau posibil și astăzi, Ministru al Muncii, un studiu amănunțit al motivelor care justifică naționalizarea industriilor belgiene a producției de energie.

Nu interesează care sunt aceste motive. Ele sunt de altfel comune tuturor partidelor socialiste și decurg din însăși ideologia lor. Interesant este însă să citez acea justificare pe care o aduce d-l A. de Man realizării acestei reforme, justificare care este în afară de ideologia socialistă și care este valabilă pentru orice situațiune și pentru orice țară. D-l A. de Man spune:

« Naționalizarea întreprinderilor de energie va permite o raționalizare tehnică care a devenit extrem de necesară.

«Nimeni nu poate contesta avantajele numeroase și din toate punctele de vedere ale unei direcțiuni unitare care ar coordona producțiunea, ar organiza și conduce marile interconexiuni de rețele de distribuire și ar introduce normalizarea atât de necesară în toate domeniile industriei electrice ».

Aceasta este o atitudine netă, o soluțiune totalitară, pe care noi trebuie să o îndepărtăm, pentru că dacă înțelegem să cerem Statului să aibă o politică a energiei și să creeze formele de organizare prin care această politică să se realizeze, în folosul națiunii, experiența ne-a arătat că nu trebuie să lăsăm Statului gospodărirea unui serviciu public pe care nu este în măsură să-l îndeplinească în mod satisfăcător.

Soluțiunile mijlocii sunt prin urmare singurile care pot fi luate în considerație.

Pentru ca să rezumăm în puține cuvinte diferența de atitudine pe care o au diferitele țări față de felul de a privi problemele producțiunii de energie, cred că putem spune că unele *consideră energia ca o utilitate publică de interes general, iar altele o consideră, sau cel puțin o tratează încă, ca pe o utilitate de interes local.*

Este oarecum natural să fie așa, pentru că cele dintâiu sunt mari țări industriale care și-au dat seama de timpuriu așa cum foarte bine a arătat d-l *Delaisi* într'o carte celebră, *că bogăția unei comunități depinde de cantitatea de energie întrebuințată pentru a transforma lucrurile și a le adapta nevoilor oamenilor.*

În acele țări, energia s'a dezvoltat nestânjenit în cadrul economiei liberale, pentru că împrejurările erau extrem de favorabile, iar acolo unde această dezvoltare a fost mai greoaie sau s'a considerat ca insuficientă față de interesele expansioniste ale acestor țări, acolo a devenit necesară intervențiunea politice de stat.

În țările puțin industrializate sau în cele agrare, împrejurările nu au permis ca producțiunea energiei să ia o importanță atât de mare, pentru că energia, ca valoare considerată în cadrul economiei generale, era limitată de însăși folosința ei

redușă. De aceea aceste țări au rămas și astăzi în faza în care producțiunea și distribuțiunea ei se reduc în ultimă analiză la o chestiune de interes local, un monopol comunal pe care autoritățile comunale îl exploatează în regie sau îl concesionează unor particulari.

Mai este o cauză pentru care noțiunea acestei utilități și-a lărgit mai de vreme cuprinsul în marile țări industriale, este aceea că prin perfecționarea mijloacelor de transport ale energiei, sursa de energie s'a mutat la mină sau la căderea de apă, iar mai târziu, pentru motivele pe care le cunoaștem deja, tot grație posibilităților din ce în ce mai mari ale transporturilor la distanță, s'au putut construi rețele de interconexiune, grație cărora raza de acțiune a centralei electrice a putut îmbrățișa o parte mai mare a teritoriului național.

Am putea spune că în această chestiune s'a produs, într'un ritm accentuat însă, acea evoluțiune naturală pe care a urmat-o însăși economia publică de-a-lungul ultimelor veacuri, care a trecut dela forma locală pe care o prezintă în epoca medievală, la forma națională pe care a îmbrățișat-o mai târziu.

Dacă în unele țări organizarea națională a întreprinderilor este într'o formă sau alta, o realitate, iar în altele este numai un deziderat care își face drum, nicăeri această chestiune a unei organizări pe plan național, nu se pune în mod mai acut și nu găsește condițiuni mai prielnice pentru a fi realizată, decât la noi.

Să facem o scurtă analiză, raportată la împrejurările din țara noastră, a cerințelor de care ne-am ocupat, a căror împlinire reclamă o rațională organizare a energiei.

Întreprinderile de energie se împart în trei categorii: întreprinderile publice care produc și distribuiesc energia electrică pentru folosința publică și particulară, întreprinderile care produc energia electrică pentru folosința lor proprie și întreprinderile care produc energia mecanică pentru folosința proprie. Întreprinderile publice sunt unele exploatate direct de către comune, altele sunt concesionate iar altele sunt exploatate în participare cu comunele de către particulari.

Existau în 1932, 165 întreprinderi publice cu o putere instalată de 208.000 kW. Se constată însă că 87% din centralele publice au o putere instalată de mai puțin de 1.000 CP. aceste centrale reprezentând abia 20% din puterea totală instalată a uzinelor.

Aceste cifre ne arată destul de lămurit că la noi energia electrică este produsă în uzini prea mici.

Ele ne explică în parte de ce energia electrică este scumpă și se răspândește greu.

În ceea ce privește întreprinderile de energie pentru trebuințe proprii găsim, după « Statistica Instalațiilor de Forță în 1929 », publicată de Ministerul Industriei și Comerțului, un număr de 11.200 întreprinderi de forță, pentru o putere totală instalată de 940.000 CP. din care am dedus însă instalațiile industriei agricole, precum și roțile și turbinele de apă.

Deci o putere medie de 85 CP.

Inconvenientele acestor mici uzini de forță sunt: întâiu o risipă de combustibil, cu deosebirea dezavantajoasă în ceea ce privește unitățile care consumă combustibil lichid.

Folosirea acestuia ca produs de export ar reprezenta o valorificare mai bună pentru economia națională, mai cu seamă astăzi când se constată că rezervele ce posedăm, față de ritmul producției, ne asigură o producțiune de scurtă durată;

Al doilea, o întrebuințare dezavantajoasă a investițiilor, cu atât mai supărătoare, cu cât noi avem o mare lipsă de capitaluri.

Pentru o bună parte din întreprinderi, noi aducem aceste capitaluri din afară sub formă de mașini, pentru celelalte, cele care întrebuințează capitalurile noastre proprii, noi trebuie să expatriem acele capitaluri tot pentru plata mașinilor și instalațiilor de care aceste întreprinderi au nevoie. În al treilea rând vine scumpirea producției, care ținând în loc consumația de energie deservește interesul național.

De sigur această risipire de centrale electrice într'o țară a cărei populațiune nu este prea deasă și a cărei industrializare este încă redusă, nu putea fi evitată, dar considerăm că de aci

înainte trebuie să facem un pas mai departe, trebuie să intrăm într'o nouă fază, *într'o formă mai evoluată în care va trebui să grupăm pe cât este posibil aceste mici unități răspândite pentruca să constituim unități mai mari, adică să concentrăm tot ce este întreprindere de energie, din acele categorii pe care le-am enumerat, până la limita compatibilă cu posibilitățile economice și în specie cu rentabilitatea acestor întreprinderi concentrate.*

Experții străini pe care Ministerul de Industrie i-a chemat în 1928 în vederea stabilirii unui plan de electrificare a țării, ne-au spus că înainte de a face centrale importante trebuie să dezvoltăm consumul de energie.

Evident, așa este, dar, felul cum este formulat acest sfat mă face să mă tem că vom risca să rămânem încă multă vreme în situațiuni înapoiate și să ne învârtim într'un cerc vicios.

În adevăr, dacă pentruca să putem avea cândva asemenea uzini centralizate va trebui să avem o importantă consumație de energie, nu este mai puțin adevărat că pentru a crea o importantă consumațiune de energie va trebui să posedăm centrale importante, și am văzut pentru ce.

Ce putem face în acest caz?

Eu cred că avem mijlocul de a ieși din această situațiune și anume prin acea organizare care să ne permită în mod simultan să facem câte un pas decisiv în fiecare din cele două direcțiuni care se comandă una pe alta, sporirea consumațiunii pe de o parte, amplificarea centralelor electrice pe de alta.

Această organizare se sprijină pe următoarele măsuri:

1. Producerea pe seama centralelor locale a unei părți importante, sau, acolo unde este posibil, a totalității energiei electrice sau mecanice pe care și-o produc și furnizează direct industriile pentru nevoile lor proprii.

2. Pe o politică de concentrare a uzinelor comunale din centre învecinate *acolo unde condițiunile tehnice și economice permit această procedare; adică până la limita compatibilă cu rentabilitatea acestor întreprinderi concentrate.*

3. Concentrarea completă a întreprinderilor electrice publice exploatate în regie de către comune din punctul de vedere

al capitalului și al conducerii lor, pentru că dacă trebuie să existe un organ centralizator care să hotărască și să realizeze acele concentrări ale producției care sunt necesare, trebuie să existe și întreprinderi care să se supună acestor hotărâri.

De altfel această Administrațiune unică poate să realizeze *prin raționalizare tehnică, comercială și administrativă, acea reducere a tarifelor care să sporească consumațiunea și să ușureze și mai mult concentrările de care vorbim.*

Am arătat într'un studiu ce am publicat în Buletinul Societății Politecnice în 1934, avantajele ce decurg din o asemenea organizare unitară și voi reveni în puține cuvinte la sfârșitul acestei expuneri asupra lor.

Modul cum s'ar putea efectua concentrarea locală este o chestiune de detaliu care nu-și găsește locul de a fi examinată aici. În principiu ea ar trebui să se facă cu folosirea acelor instalațiuni care sunt raționale și în toate cazurile fără lezarea celor interesați.

Am făcut o socoteală bazându-mă pe statistica instalațiilor de forță pe 1929 și am găsit că în municipii și orașe există cam 276.000 kW instalați, în mici centrale proprii.

Această putere suplimentară care ar urma să fie instalată în uzinele publice, este foarte importantă, ea ar reprezenta 130% din puterea actuală instalată în centralele publice.

În ceea ce privește concentrările parțiale de uzine producătoare din centre învecinate, acest fel de concentrare va fi posibil în multe cazuri și pentru ca să luăm un exemplu relativ la posibilitățile ce se deschid în viitor în această direcțiune, să considerăm cinci din județele noastre cele mai puțin electificate, județe învecinate din câmpia Dunării, anume: Vlașca, Teleorman, Romanați, Dolj și Olt. În aceste județe avem orașele Craiova, Alexandria, Roșiori, Zimnicea, Corabia, Caracăl, T.-Măgurele și Slatina.

Întreprinderile publice de energie ale acestor orașe posedă o putere instalată de abia 7.060 CP., iar întreprinderile particulare posedă o putere de 13.150 CP., deci în total 20.200 CP. O uzină termică alimentată cu cărbuni din regiunea Orșovei transportați pe Dunăre, care ar fi instalată la T.-Măgurele ar

putea deservi toate aceste orașe, prin linii de transport, unele din uzinele actuale rămânând a funcționa ca uzine de rezervă.

O asemenea uzină care este prevăzută într'un proiect întocmit de d-l Ing. *I. Fundățeanu*, ar produce și distribui energia în acea regiune în condițiuni incomparabil mai bune condițiilor de astăzi.

Fără îndoială că o asemenea metodă de concentrare ne va conduce cu timpul la edificarea de centrale și rețele regionale, care la rândul lor vor pregăti electrificarea generală a țării prin interconectarea acestor centrale regionale.

Aceste avantaje ale concentrării întreprinderilor sunt valabile nu numai la noi ci pretutindeni, însă, în ceea ce privește țara noastră, există o considerațiune de o importanță covârșitoare, care singură ar justifica o asemenea măsură, aceea că majoritatea administrațiilor locale în grija cărora se află în prezent exploatarea majorității uzinelor electrice publice ale municipiilor și orașelor, s'au dovedit incapabile de a da acestor întreprinderi o dezvoltare care să satisfacă nevoile publice și particulare de energie.

Coexistența în orașele noastre pe lângă uzinele comunale, a instalațiilor particulare de forță, este datorită în o foarte mare măsură incapacității de organizare și administrare a întreprinderilor de energie a acestor administrațiuni.

Situațiunea aceasta a făcut obiectul a diverse studii și propuneri.

Ea a fost expusă cu o largă documentare și cu interesante sugestii de către d-l Ing. *N. G. Caranfil* într'o conferință ținută în 1935 sub auspiciile Institutului Social Român. Eu însumi am publicat în această chestiune o serie de articole în Buletinul Societății Politecnice și în Buletinul A.P.D.E.

Socotesc prin urmare că nu mai este necesar a insista asupra acestei situațiuni care este suficient de cunoscută, întru cât toată lumea este de acord că organizarea actuală trebuie schimbată fundamental, că spiritul biurocratic și rutinier care domnește în administrațiile comunale, apoi instabilitatea administrativă și moravurile politice sunt acelea ce zădărnicesc înfăptuirile ce trebuiesc realizate.

Această situațiune nu găsește o altă posibilitate mai bună de îndreptare decât în formula organizării naționale, *a cărei înfăptuire este înlesnită tocmai prin faptul că aceste întreprinderi care reprezintă 53% din totalul întreprinderilor publice de energie și 70% din totalul sumelor imobilizate, aparțin în întregime comunelor.*

În adevăr greutatea rambursării capitalurilor angajate este piedica cea mare de care se lovește o asemenea organizare a întreprinderilor de energie, greutate cu atât mai mare cu cât aceste capitaluri sunt în general foarte ridicate.

În cazul de față, 70% din totalul investițiilor în mașini și instalațiuni electrice, ar putea fi trecute întreprinderii naționale a energiei, cu răscumpărare prealabilă, de sigur, dar fără plată imediată, comunele urmând a primi în schimbul aportului lor scrisuri în valoare egală care ar participa la beneficiile acesteia.

Veți zice d-voastră, când toată lumea este convinsă de slăbiciunea organică a instituțiunilor publice din vremea noastră, cu ce încredere am mai putea acorda unei instituțiuni de asemenea natură, povara unei funcțiuni de natură economică atât de delicată și atât de importantă?

Evident, obiecțiunea este foarte serioasă. Instituțiunile publice s'au dovedit în multe cazuri a nu fi în măsură să promoveze probleme constructive atât de importante ca acelea de care ne-am ocupat și pe care interesul general ne-ar conduce să le atribuim unei organizațiuni naționale. Mai cu deosebire, există temerea că în asemenea instituțiuni publice nu s'ar putea exercita acel element activ, sursă de inițiative și de realizări, care este spiritul comercial, apoi că ele nu ar putea fi sustrate influențelor politice și politicianiste.

Ar fi o mare exagerare să nu se recunoască însă că sunt și instituțiuni publice care au dat dovada contrarie, atunci când statutul lor organic a fost bine întocmit și când au fost conduse cu competență.

Asemenea instituțiuni se bucură de încrederea publicului și pe deasupra de un credit de primul ordin, rezultat din respectarea strictă a angajamentelor.

O conducere care să întrunească competența, integritatea și energia, cu o autonomie desăvârșită, însă cu un control al Statului, exercitat în afară de orice alte considerațiuni decât acelea ale interesului instituțiunii, sunt condițiuni care pot fi satisfăcute, dacă este satisfăcută și o condiție primordială: aceea a răspunderii celei mai severe, în fața justiției, pentru tot ce privește buna gestiune a instituțiunii.

Și apoi să nu uităm, că în cazul de față nu înlocuim întreprinderi particulare cu o întreprindere publică, ci mai multe întreprinderi publice printr'una singură și atunci să-mi dați voie să cred că oricât de slab ar fi condusă această întreprindere, ea va fi infinit superioară întreprinderilor componente de astăzi, pentru că avantajele concentrării sunt atât de mari încât ele nu pot fi anulate.

O soluțiune care ar putea da cele mai bune rezultate ca formulă juridică ar fi: *gruparea obligatorie a tuturor întreprinderilor comunale de electricitate, adică a acelor întreprinderi care aparțin comunelor și sunt exploatate de acestea, într'o instituțiune națională, investită cu personalitate juridică și gestiune autonomă*. Această instituțiune ar constitui nucleul principal în jurul căreia s'ar desăvârși organizarea pe plan național a producțiunii și distribuțiunii energiei. *În această organizațiune ar putea intra orice întreprindere care posedă concesiunea unui serviciu public de energie și care ar cere răscumpărarea conform normelor contractuale, înaintea sfârșitului termenului de concesiune, precum și orice întreprindere de aceeași natură la sfârșitul concesiunii sale*.

Această întreprindere națională nu ar exclude o colaborare cu întreprinderile particulare care s'ar putea înființa în vederea producțiunii energiei sau a transportului ei, dacă acestea ar satisface condițiunile necesare integrării lor în politica națională a producțiunii de energie.

Această întreprindere națională ar trebui să fie ea însăși subordonată unei comisiuni superioare a energiei, pentru toate chestiunile privind politica generală de electrificare, utilizarea combustibililor și amenajarea centralelor și a liniilor de transport și interconexiune.

S'ar putea obiecta că o asemenea întreprindere ar fi prea vastă și că din această cauză ea ar fi greu de condus și de organizat. Nu cred că obiecțiunea este justificată, pentru că sunt și alte întreprinderi centralizate, mai vaste chiar decât aceea a energiei, care funcționează în mod satisfăcător.

Mă refer în special la Căile Ferate, cu care întreprinderea energiei ar avea oarecare similitudine de scop, într-o ambele vând un trafic de transport. Și atunci mă întreb ce s'ar întâmpla, dacă prin absurd, exploatarea Căilor Ferate ar fi de resortul unor împărțiri administrative mai mici, de ex. de resortul județelor. Contopirea acestor administrațiuni într-o singură administrațiune națională ar fi nu o greutate ci din contra o simplificare, care de sigur pare evidentă în ceea ce privește Căile Ferate, dar care este de asemenea reală și în cazul întreprinderii naționale a energiei.

Ce ar putea realiza această mare întreprindere națională a energiei, ce rezultate ar trebui să urmărească pentru a răspunde chemării sale?

Să considerăm o viitoare perioadă de timp, suficient de apropiată de noi pentru ca să putem face asupra ei ipoteze valabile și suficient de îndepărtată totuși, pentru ca un plan de realizări, la o scară potrivită, să poată fi întreprins și să poată da rezultate așteptate, de ex. o perioadă de 15 ani.

Ne putem propune să evaluăm la ce cifră s'ar urca energia consumată la sfârșitul acestui interval de timp, această evaluare bazându-se pe ipoteza punerii în execuțiune a propunerilor expuse în acest studiu, adică a concentrării întreprinderilor și a aplicării unei politici tarifare și comerciale favorabile dezvoltării consumului de energie.

Pentru luminat și trebuințele casnice, posibilitățile aproape imediate de dezvoltare sunt considerabile. Sporul normal pe care îl constatăm astăzi este în mijlocie de 8% pe an, așa după cum rezultă din statisticile relative la uzinele publice din România publicate de A.P.D.E. În aceste condițiuni, adică în condițiunile de dezvoltare actuale, această consumațiune care este astăzi de 235 milioane kWo (totalul producțiunii uzinelor publice din care deducem circa 25% pentru forță motrice)

s'ar tripla în cei 15 ani viitori, adică ar trece la 765 milioane kWo. Dacă ținem însă socoteală de faptul că trebuie să mergem la o sporire oarecum forțată a consumațiunii, și dacă am admite că acest spor ar fi numai de 30%, atunci cifra consumațiunii de energie electrică pentru luminat și trebuințe casnice devine 950 milioane kWo, sau (presupunând că în 1950 populațiunea României va fi de 23 milioane loc.), de 40 kWo pe cap de locuitor în loc de 13 kWo cât este astăzi.

Este această consumațiune exagerată?

Noi credem că nu, dacă ținem seamă de faptul că luminatul public în orașele noastre și chiar în Capitala țării este extrem de redus, că luminatul electric particular rămâne să se introducă la majoritatea populațiunii orașelor și că folosința aparatelor electrice de gospodărie este cu totul la începutul său.

Consumațiunea Belgiană actuală pe cap de locuitor este de 50 kWo. În această țară se consideră că o consumațiune de 250 kWo pe cap de locuitor, care este încă departe de a împlini toate posibilitățile, trebuie să reprezinte scopul eforturilor imediat viitoare ale electrificării Belgiei.

În ceea ce privește industria, ea este ajutată astăzi de o putere mecanică și electrică de 585.000 kW, repartizată cam 245.000 kW în municipii și orașe de reședință și 345.000 kW în restul județelor. În aceste cifre nu se cuprinde industria agricolă. În momentul de față din această putere se găsește electrificată o putere de 145.000 kW. Împărțind pe din două această cifră între industria orașelor și industria din restul țării, mai rămân de electrificat 173.000 kW în orașe și 268.000 kW în restul țării.

Am putea admite că din acești kilowați se vor electrifica în cei 15 ani viitori 75% din acei ai orașelor și numai 40% din acei ai restului țării adică în total 338.000 kW.

În aceste condițiuni ținând socoteală și de industrializarea mai importantă a țării noastre, pentru care am putea admite un spor de 25% în ceea ce privește energia întrebuințată, ținând socoteală de energia furnizată de centralele publice pentru a fi folosită ca forță motrice, care este cam de 104 milioane kW și de energia electrică proprie produsă de centralele de forță

ale industriei, care pe 1932 a fost de circa 232 milioane kWo obținem o consumațiune totală de 890 milioane kWo pe baza unei utilizări de 1.600 ore.

În ceea ce privește electrificările rurale și aplicațiunile energiei electrice la lucrările agricole și gospodăriile sătești vom lua o cifră extrem de redusă și anume 2 kWo pe cap de locuitor adică 40 milioane kWo în total, iar pentru electrificări ale căilor ferate, o consumațiune de asemenea redusă și anume de 100 milioane kWo.

În aceste condițiuni, energia totală la care vom ajunge la finele acestei prime etape a electrificării naționale a României, ar fi de circa 2 miliarde kWo adică de 3,7 ori energia consumată în prezent, ceea ce corespunde sporului pe care îl constatăm într'un egal interval de timp în țările apusene ale Europei, și care poate fi cu atât mai mult atinsă de țara noastră cu cât *noi suntem la un nivel de electrificare îndepărtat, fără posibilitate de comparație cu alte țări, de orice limită inferioară de saturațiune care ar putea fi luată în considerație.*

La această consumațiune de energie pe întreaga țară ar putea corespunde la un grad de utilizare de 2.500 ore o putere totală, de 800 mii kW, adică de 2,2 ori cifra actuală.

Chestiunea pe care am schițat-o în linii generale înaintea domniilor-voastre este complexă și las de o parte multe din aspectele ei, însă o latură a ei despre care trebuie neapărat să spun câteva cuvinte este aceea a mijloacelor financiare de care întreprinderea ar dispune și fără de care ea nu și-ar putea atinge scopul.

Pentru a canaliza disponibilitățile pieții în capitaluri într'o astfel de întreprindere, este nevoie să se știe că rentabilitatea acesteia este bună.

O întreprindere de producere și distribuire a energiei electrice exploatează un serviciu public sau cum se zice o utilitate publică sub forma unui monopol. *Ea întrunește deci, mai cu seamă dacă dela început se pornește pe baze solide, cele mai bune condițiuni de remunerare a capitalurilor angajate.* Condițiunile obținerii unor bune rezultate financiare sunt, o admini-

strație severă și competență tehnică și comercială a organelor de conducere, ceea ce de sigur se poate obține.

Ne lovim însă de o mare greutate, care împiedică funcționarea normală a creditului și anume de teama prăbușirii valorii intrinsece a monetei, ceea ce a condus pe majoritatea deținătorilor de capitaluri să plaseze disponibilitățile lor în imobile, acest plasament fiind considerat ca cel mai sigur.

Care este raționamentul pe care și-l face acel care voiește a plasa economiile sale?

El își spune: dacă investesc astăzi 100 lei și mă mulțumesc de o pildă, cu un venit de 5%, pretind, atunci când îmi voiu retrage capitalul, *să obțin pe cât posibil o valoare care să reprezinte aceeași putere de achizițiune ca în momentul investițiunii.*

Ori, o întreprindere în felul aceleia de care ne ocupăm îndeplinește toate condițiunile necesare acestei cerințe.

În adevăr să presupunem că întreprinderea emite un împrumut prin subscriere de obligațiuni. Cum să obțin în caz de devalorizare, un venit al cuponului egal în valoare reală, aceluia pe care eram îndreptățit să-l sper la subscrierea obligațiunilor?

Un mijloc foarte simplu ar fi următorul: cuponul să poată fi achitat, la alegerea deținătorului, fie în suma de lei înscrisă pe acesta, fie în kilowattore de energie pe prețul din ziua emiterii obligațiunilor. Dacă de exemplu am de încasat un cupon de 50 lei pentru o obligațiune de 1.000 lei iar prețul unui kWo a fost la emisiune de 8 lei, să pot achita cu acest cupon 6,25 kWo, oricare ar fi prețul energiei în momentul scadenței cuponului. Tot astfel, când obligațiunea ar veni la rambursare, această rambursare să se poată face fie în numerar, adică una mie lei, fie prin remiterea unui bon care să fie primit la casa societății pentru 125 kWo.

Bonul de plată în kWo poate fi transmisibil asupra oricărei persoane și întru cât numărul consumatorilor de energie din întreaga țară este foarte mare, iar necesitățile de plată ale consumatorilor sunt de asemenea foarte mari, acest bon și-ar păstra întotdeauna întreaga sa valoare.

Din punctul de vedere al întreprinderii este oare posibilă plata cuponului în aceste condițiuni? De sigur că da, *pentru că suma rezultată din obligațiuni se investește în instalațiuni și mașini a căror valoare nu se poate deprecia* și după cum fondul de amortizare și reînnoire trebuie reconstituit față de această valoare, tot astfel urmează să se procedeze și cu cuponul.

În rezumat care ar fi avantajele organizării naționale a producției de energie?

Am avea mai întâiu avantajele generale ale unității de conducere și ale raționalizării. O întreprindere unică aplică unităților pe care le controlează o experiență mai vastă, o conducere tehnică și comercială mai competentă pe care nu o poate dobândi decât în rare cazuri întreprinderile izolate.

Toate cheltuelile, atât cele generale, cât și cele de combustibil, materiale de întreținere etc. pot fi simțitor scăzute, căci o întreprindere vastă este în măsură să facă aprovizionări în condițiuni mai avantajoase, atât din cauza volumului aprovizionărilor cât și din cauza normalizării și standardizării materialelor.

Capitalurile investite, raportate la puterea instalată, vor fi întotdeauna mai mici, deoarece prin concentrarea producției de energie se mărește « utilizarea » instalațiunilor și se micșorează puterea zisă de rezervă.

Numai o asemenea întreprindere poate avea o vedere generală a mijloacelor celor mai economice de producere și distribuire a energiei în fiecare sector sau regiune, care să facă posibilă o coordonare potrivită între trebuințele care sunt de satisfăcut și instalațiunile de producțiune.

Ea singură este în măsură să realizeze electrificarea orașelor neelectrificate încă precum și electrificarea rurală, pentru că numai ea ar putea din diversitatea rezultatelor componente să obțină un rezultat general satisfăcător. Este, în această privință, exact chestiunea pe care o rezolvă Căile Ferate care întrețin linii deficitare pentru că așa cere interesul general.

Din punctul de vedere general, *diferența între capitalurile care se investesc în întreprinderile de energie pe baza situațiunii de astăzi și în întreprinderea națională, ar reprezenta un câștig*

important pentru economia țării, care ar putea servi la echiparea tehnică a altor industrii necesare. Acest câștig este cu atât mai important cu cât cea mai mare parte din aceste capitaluri se exportă în străinătate ieșind din circulația economiei noastre.

Întreprinderea ar canaliza acel prisos de capitaluri disponibile pe care posesorii lor le întrebuințează astăzi în bunuri neproductive, interesând pe deținătorii de fonduri la dezvoltarea unei opere naționale de mare utilitate.

Prin suprimarea micilor centrale publice sau particulare care în general consumă combustibili derivați din petrol, se dă putința valorificării prin export a unor produse de cea mai mare importanță în schimbările internaționale, ceea ce poate influența în mod favorabil balanța noastră economică.

Prin micșorarea prețului de cost al energiei se va obține o sporire a capacității de producțiune a industriei care va putea realiza dezvoltări continue în toate direcțiunile. Se va obține de asemenea o sporire a confortului individual și o ridicare a nivelului social al claselor populare.

CÂTEVA OBSERVAȚIUNI PENTRU O POLITICĂ ENERGETICĂ NAȚIONALĂ

de Ing. PAUL CARTIANU

În politica energetică s'a făcut la noi aceeași greșeală pe care o întâlnim și în alte domenii ale activității românești; anume, nu s'a ținut seama strict de realitățile locale, rămânând prea mult influențați de metodele și obiectivele altora.

S'a afirmat de altfel că nici nu am avut o politică energetică. Nici nu puteam avea o politică energetică *realizatoare* cu principiile înscrise în legile energiei din 1924 și 1930.

În fond, aceste legi pentru a duce realizările energetice pe cel mai bun drum înscriu între altele două principii esențiale:

1. Concentrarea regională a producției energiei electrice;
2. Economisirea combustibililor superiori.

Ambele nu țin seama de realitățile noastre, cum vom arăta mai departe și de aceea ele nu au generat și nici nu pot genera directive de politică *activă* energetică.

Concentrarea regională, fie în baza programelor raționale prevăzute de legea energiei din 1924, fie prin acțiunea forțată a monopolurilor prevăzută de legea energiei din 1930, nu se poate astăzi îndeplini la noi.

Caracterul agricol, sau mai precis rural, al economiei naționale, concentrarea industriilor aproape numai în orașe, în special în principalele orașe, și posibilitățile financiare reduse sunt toate motive net împotriva electrificărilor regionale.

Oricâte eforturi s'ar face, electrificările nu au decât o singură cale de a se desvolta: *înăuntrul și în jurul principalelor orașe*. Acestea sunt nucleele dezvoltării electrificărilor.

Distribuțiile pe regiuni mai întinse, create fără să-și fi asigurat orașe principale, ca debușee, cu toate eforturile ce s'ar face, sunt destinate la pierderi considerabile și deci nu pot fi organisme active de realizări.

Nu numai că este singura cale posibilă de electrificare a teritoriului, dar este și o datorie a orașelor de a proceda în acest mod. În adevăr orașele și regiunile din jurul lor sunt legate organic prin schimbul neconținut de produse, de populație, prin locurile de agrement, etc. De aceea o bună gospodărire a orașelor este legată de o dezvoltare armonică a hinterlandului lor. Între mijloacele de dezvoltare a satelor — neîndoelnic — electrificarea poate ocupa un loc esențial.

S'a arătat însă în dese rânduri că electrificările rurale cer sacrificii importante din cauza investițiilor costisitoare, a numărului extrem de redus de abonați rurali și din cauza consumului lor neînsemnat.

Imposibilitatea de amortizare și remunerare a capitalului investit în aceste electrificări rurale sunt lucruri necontestabile.

Tocmai însă, acest sacrificiu se cere orașelor în virtutea legăturii organice pe care o au cu zonele rurale înconjurătoare.

Pentruca să fie capabile să suporte efortul, orașele trebuie să procedeze însă, *la o raționalizare a producției lor electrice, și mai ales la o sporire a producției: prin crearea nouilor consumatori, prin atragerea consumatorilor cu uzini individuale și prin sporirea utilizărilor consumatorilor existenți*.

Cred că nimic nu poate mai bine arăta dificultatea de a se ajunge la electrificarea totală și rapidă a teritoriului decât o clasare a orașelor după consumul lor de energie electrică.

Găsim după ultimele statistici că, exceptând Bucureștiul (115 mil. kWc), avem:

Numai 1 oraș cu o consumație de peste 10 mil. kWo (Timișoara);

8 orașe cu o consumație între 5—10 mil. kWo (Arad, Brăila, Cernăuți, Cluj, Galați, Iași, Oradea, Sibiu);

14 orașe cu o consumație între 1— 5 mil. kWo;

14 » » » » » 0,5— 1 » » ;

44 » » » » » 0,1—0,5 » » .

Restul localităților alimentate cu energie electrică au un consum sub 100.000 kWo.

Cu aceste nuclee de extensiune energetică prea puțin se poate realiza.

Când legea energiei pune ca principiu activ și definitiv de politică energetică concentrarea regională a producției, nu face decât să desemneze obiectivul final și îndepărtat și nicidecum căile de urmat.

În dorința, — ași numi-o poetică, — de a avea cu orice preț centrale și supracentrale regionale, s'a neglijat complet realizarea concentrării în cercuri mai mici, în interiorul comunelor.

De aceea — după vederile noastre — toată atențiunea trebuie acordată distribuțiilor electrice ale orașelor, acestea — cum am spus — constituind nucleele dezvoltărilor viitoare.

Conchidem chiar, că *politica noastră energetică nu se poate referi în actualul stadiu decât la distribuțiile comunale de electricitate* și prima acțiune ce trebuie să se desfășoare este aceea de a se spori capacitatea de consum.

Cum? Precum am arătat mai sus: prin captarea consumatorilor cu uzine individuale; apoi printr'o acțiune rațională și susținută pentru larga difuzare a folosirii energiei electrice — bine înțeles — însoțită de o rațională politică tarifară.

Este necesar să accentuăm interesul pentru o acțiune de propagandă și informare a publicului. La noi a fost întreprinsă abia în câteva orașe.

Pentru ca distribuțiile comunale să poată activa efectiv, trebuia însă să li se dea *organizarea corespunzătoare*.

Vom trece însă peste acestea, căci merită o dezvoltare specială. În linii generale, însă, vederile noastre le-am expus în alte ocazii¹⁾.

¹⁾ Raport prezentat la Congresul Inginerilor diplomați ai Școalei Politehnice « Regele Carol II », București, 1935.

Considerarea distribuțiilor comunale ca centre pentru electrificarea teritoriului este înscrisă și în noua lege administrativă, poate însă nu într-o formă destul de explicită.

Oricum, legiuitorul a înțeles perfect de astădată realitățile dela noi. Prin regimul taxelor dela art. 189 se dă mijlocul realizării concentrării producției pe teritoriul comunelor, iar prin dispozițiile art. 232 se statuează că uzinele înființate pe *teritoriul unei comune pentru deservirea acelei comune, nu mai sunt supuse regimului concesiunii sau al autorizațiunii prevăzute de legea energiei*.

Aceasta însemnează redobândirea de către comună a drepturilor ei firești, pe care în special legea energiei din 1930 i le luase și ca urmare afirmarea că *distribuțiile comunale trebuie și vor constitui în viitor centrele de dezvoltarea electrificărilor*.

Regimul concesiunii, cu dreptul pentru Stat de a intra în posesia surselor de energie după un anumit termen era total inaplicabil pentru instalațiile de producerea energiei comunelor.

Intervenționismul Statului nu are rost aci, decât în a prescrie măsuri, care să dea un caracter unitar distribuțiilor electrice.

Este de altfel curios a socoti îndreptățit un amestec mai profund al Statului, când toate eforturile de electrificare de până astăzi și probabil și acelea ale viitorului, se datoresc numai comunelor sau particularilor, fără niciun fel de concurs al Statului.

Afară de acțiunea de reglementare și coordonare, intervenționismul Statului este și superfluu și incomod în actualul stadiu.

Pentru viitor de sigur este de dorit ca și în problema energetică Statul să fie un element de echilibru și aceasta se poate realiza în modul următor:

Statul să-și asigure sursele principale de energie, în primul rând cele hidraulice, pentru deservirea de regiuni, fie construind chiar el uzinele, fie supunându-le regimului de concesiune cu obligația de a-i reveni după un număr de ani și cu dreptul de răscumpărare.

Nu numai atât: *Statul să-și asigure și principalele linii de transport, acelea care constituiesc adevărate « căi naționale pentru transportul energiei ».*

Cât de fără sens este actuala lege a energiei se vede din obligația ce au concesionarii de a restitui Statului toate liniile mici de transport, chiar dacă prezintă numai un interes local.

Stăpân pe uzinele regionale și pe căile naționale de transport de energie, Statul va putea fi arbitrul în viitor, în politica energetică, împiedicând pe distribuitorii locali de a-și institui monopoluri, fie că vor fi distribuții comunale sau particulari.

Ne-am ocupat de primul principiu înscris în legea energiei: concentrarea.

Să vedem și locul pe care-l ocupă celălalt principiu: al economisirii combustibililor superiori și în special păcura.

Cantitățile de produse petrolifere ce se consumă anual de uzinele electrice, care distribuiesc energie la terți, sunt de:

14.000 tone motorină și

70.000 tone păcură.

Total 84.000 tone, sau rotund 100.000 tone.

(În afară de această cantitate de produse petrolifere se mai consumă cca 81.000 tone cărbuni, cca 50 mil mc. gaze de sonde, lemne, cărbuni de lemne, metan și benzină).

Să comparăm acest consum cu producția noastră petroliferă (1935):

Producția de țiței brut	8.394.000 tone
Țiței brut rafinat în țară	8.134.300 »

din care a rezultat:

Benzină ușoară și mijlocie	1.545.106 »
Benzină grea	307.931 »
White spirit	227.000 »
Petrol lampant	1.139.817 »
Motorină	1.226.160 »
Păcură	2.833.373 »
Uleiuri minerale	82.193 »
Parafină	7.821 »

Asfalt	68.008 tone
Coks	34.378 »
Alte produse	32.060 »
Combustibil ars în rafinării	400.382 »
Pierderi la fabricație	230.071 »

Precum se vede cantitățile de păcură și motorină consumate pentru producerea energiei electrice nu reprezintă decât cca 1,2% din totalul producției petrolifere și cca 2,5% din producția de motorină și păcură (mai puțin decât consumul propriu al rafinăriilor de petrol).

Raportând numai la consumul total intern de produse petrolifere de 1.479.685 tone — motorina și păcura pentru uzine reprezintă abia 6,75%.

Tabloul ce urmează situează complet importanța acestui consum, față de consumul total intern:

Benzină auto	80.795 tone
» grea	27.013 »
Lampant	165.274 »
Uleiuri minerale	20.729 »
Motorină	95.154 »
Păcură	945.366 »
Combustibil special	77.390 »
Parafină	3.476 »
Coks	24.576 »
Asfalt	39.912 »
Total	1.479.685 »

Mai trebuie apoi să se țină seama că păcura este un reziduu, care numai în ultimii ani a început a fi mai bine valorificat prin cracking. (În 1935 la o producție de păcură de 2.797.000 tone cantitatea supusă la cracking a fost de 849.000 tone).

Dacă se ține seama și de consumul uzinelor individuale pentru producerea de energie electrică și mecanică, se ajunge la o cifră totală de probabil 250—300 mii tone, adică cca 3,5% din producția totală petroliferă și cca 7,5% din producția de motorină și păcură.

Pentru comparație vom aminti de un alt consumator care depășește în importanță totalitatea uzinelor — C.F.R. — având un consum de păcură de cca 320.000 tone anual, adică peste 21% din consumul intern de produse petrolifere.

Iată deci, că politica combustibilului pentru uzinele electrice de interes public nu poate afecta sensibil politica generală petroliferă.

Prin urmare, și al doilea principiu mare înscris în legea energiei are în realitate o valoare cu totul mediocră pentru economia națională.

Nu vom contesta interesul economisirii combustibililor superiori, dar ni se pare că în forma, în care s'a considerat că trebuie aplicat, a devenit stânjenitor pentru economia electrică.

Cele câteva constatări făcute mai sus ne îndreptătesc a afirma că o dezvoltare a electrificărilor spre a se putea realiza efectiv, trebuie să aibă ca idee directoare realitățile locale, iar nicidecum idei de împrumut de valoare îndoelnică pentru situația de fapt.

15 Iulie 1936.

CONTRIBUȚIUNI LA STUDIUL UMIDITĂȚII CĂRBUNILOR ROMÂNEȘTI

de E. COLEV

Inginer la S.A.R. « Petroșani »

1. GENERALITĂȚI

Cunoașterea precisă a cantității materiilor sterile într'un combustibil dat este importantă nu numai din punctul de vedere al procesului de ardere, dar și din cel al comercializării combustibilului.

Din cele două categorii de materii inerte la ardere care se găsesc în orice cărbune și anume: 1) apă și 2) diferite substanțe anorganice și minerale care după ardere se transformă în cenușă și zgură, prima categorie — apă — reprezintă un element foarte labil putând să varieze în același cărbune în limite foarte largi.

Caracterul variațiunilor menționate poate fi: 1) *ocasional*, datorit condițiunilor de extracție, de prelucrare sau condițiunilor atmosferice locale, cum de exemplu ar fi extracția în anumite zone de infiltrațiuni abundente de apă, spălarea cărbunilor, etc.; în acest caz conținutul umidității în cărbune este diferit la diferite categorii de grăunți; 2) *necesar*, datorit însușirilor coloidale ale cărbunelui care determină adsorbția umidității din atmosfera înconjurătoare în legătură cu tensiunea aburilor de apă din atmosferă și temperatura acesteia din urmă.

Este deci nu numai util dar și necesar să descompunem cifra umidității totale a cărbunelui găsită în laborator în două componente: prima va arăta cantitatea de umiditate *ocasională*

în cărbune numită, de obicei, *de suprafață, adventivă*; a doua — *necesară* numită des *higroscopică* sau *coloidală* ne va servi ca un indiciu asupra elementelor constitutive ale cărbunelui.

Sunt propuse diferite metode pentru studiul calitativ și cantitativ al adsorbției, de asemenea pentru determinarea umidității cărbunelui: unele din aceste metode pentru determinarea umidității au devenit chiar metode standard cum este, de exemplu, cea a distilării cu xilol.

În studiul de față autorul își propune de a cerceta fenomenul de adsorbție la 14 sorturi de cărbuni românești începând cu ligniți lemnoși și terminând cu antracit precum și a stabili metoda de lucru în laborator pentru determinarea umidității lor.

II. SISTEMUL APĂ-CĂRBUNE

În cele ce vor urma vom vorbi de umiditatea cărbunelui rămasă după uscarea lui prealabilă în aerul laboratorului, cărbunele fiind astfel lipsit de cea mai mare parte a umidității de suprafață și conținând umiditatea « *higroscopică* ».

Părerile exprimate asupra chestiunii cum este legată apa în masa organică a cărbunelui se bazează pe fenomene observate la studiul coloizilor organici în general.

După Kegel (1) cărbunele brun este compus dintr'un schelet humic străpuns de capilare care sunt complet umplute cu apă într'un cărbune proaspăt extras. Cărbunele brun uscat este caracterizat deci, ca și orice alt *gel* cunoscut, prin desvoltarea suprafeței lui. În acest caz însușirile fizice ale cărbunelui stau în directă legătură cu proprietățile suprafețelor și capilarelor.

Cu chestiunea capilarelor s'au ocupat Raithel (2), Kepeler (3), Kranz (4), Fritzsche (5) cari au reușit să determine, pe baza studiului izotermelor obținute la uscarea cărbunelui brun, diametrul capilarelor: la o umiditate de 12—20% acest diametru este de ordinul 4—140 $\mu\mu$. Fritzsche a exprimat părerea că, la uscarea cărbunelui brun până la un conținut de cca 12% umiditate capilarele fiind elastice, se strâng, rămân totuși complet umplute cu apă. Contrakțiunea volumetrică a

cărbunelui în acest caz ajunge la 30—35 %. La uscare sub 12 % umiditate capilarele pierd elasticitatea devenind rigide; capilarele se golesc de apă, locul gol umplându-se cu aer.

Șimek și Ružička (6) disting capilarele și suprafețele capilare de gradul I, II și III. Capilarele de gradul I și II umplu scheletul cărbunelui. În urma uscării lor unitatea fizică a cărbunelui nu poate fi distrusă. Suprafața capilară de gradul III este formată în urma adeziunii mecanice a 2 suprafețe de cărbune, de exemplu, prin presiune (aglomerare fără liant).

Wo Ostwald distinge în cărbune humic apă legată: 1) chimic, 2) pe pereții capilarelor și 3) capilară (7). Prin uscare se poate elimina numai apa de sub 3. Eliminarea apei sub 1 și 2 ar duce la distrugerea stării coloidale ireversibile a masei cărbunelui. La turbă, după Wo Ostwald, la cele 3 categorii de apă menționate mai trebuiesc adăugate încă 2 categorii: apă coloidală și apă osmotică.

Kegel și Hullen (8) s'au ocupat cu chestiunea distingerii spațiilor capilare după anumite categorii: nu poate exista, de exemplu, îndoială că, capilarele din gelul humic se deosebesc de cele care corespund formelor morfologice determinate de cele biologice ale resturilor de plante din care s'a format cărbunele.

După Bode (9) formele biologice ale plantelor, deși deformat, se mențin și la fosilizare în liniile lor principale, așa încât influența lor asupra însușirilor mecanice ale cărbunelui rămâne neîndoioasă.

După Berl și Immel (10) grupurile hidroxilice, fiind hidrofiele, joacă rolul preponderent în însușirea cărbunelui de a adsorbi apă. Întru cât în procesul natural al incarbonizării cantitatea grupurilor hidroxilice scade, cărbunele negru, posedând o structură în care predomină hidrocarburile hidrofobe, are cea mai mică cantitate de apă. Cărbunele brun poate avea componente hidrofiele și hidrofobe, pe când turba este hidrofilă în urma abundenței grupurilor hidroxilice.

Stadnicov (11) distinge apă de îmbibare și apă coloidală în cărbune și turbă. Apă de îmbibare (din turbă) produce măriră volumului gelului coloidal fără ca omogenitatea lui micro-

scopică să fie distrusă. La uscarea gelului micșorarea volumului corespunde la pierderea de apă. Pierderea completă a apei de imbibare se observă atunci când *tensiunea aburilor de apă în coloid se egalizează cu cea a aburilor din atmosfera înconjurătoare*.

Rezultă că, pierderea de apă pe care o observăm și la ligniți timp de mai multe săptămâni în cazul depozitării în aer liber după extracție trebuie considerată ca pierderea de apă de imbibare.

Strache și Lant (12) numesc, apa pe care o pierde cărbunele în urma depozitării prelungite în aer sau în siloz *apă, de depozitare*.

Apă *coloidală*, după Stadnicov (11), este restul de apă pe care îl conține cărbunele în urma însușirilor sale coloidale. Cărbunele fiind compus în marea majoritate a cazurilor, din conglomerate complexe ale diferiților coloizi organici, se supune legilor care determină adsorbția umidității la coloizii organici. Dacă cărbunele conține acizi humici solubili în alcalii, adsorbția umidității ajunge la maximum; dacă acizii humici pierd grupuri hidroxilice și se transformă în substanțe neutre humice, adsorbția scade. Cu procesul incarbonizării naturale a masei cărbunoase a mers paralel și cel al « *îmbătrânirii* » *coloizilor*. Dacă la transformarea cărbunelui brun în cărbune negru transformarea acizilor humici în substanțe neutre determină valoarea adsorbției, îmbătrânirea coloizilor trebuie considerată drept cauza principală a micșorării adsorbției la metamorfozarea cărbunelui negru în antracit.

Îmbătrânirea coloizilor stă în legătură cu procesul de uscare. Acest proces, este, pentru majoritatea coloizilor organici, un proces ireversibil. Ireversibilitatea procesului constă în adsorbția mai mică a umidității după uscare deși tensiunea aburilor de apă înainte și după uscare poate fi identică. Diferența în valoarea adsorbției de apă înainte și după uscare cu aceeași tensiune a aburilor de apă ai atmosferei înconjurătoare, denumită *hysteresis*, este cu atât mai pronunțată cu cât uscarea a mers mai departe și cu cât această uscare s'a repetat mai des.

În fig. 1 este arătată legătura între valoarea adsorbției de umiditate la un coloid organic și tensiunea aburilor de apă în mm. de mercur când uscarea coloidului s'a repetat de 2 ori (II).

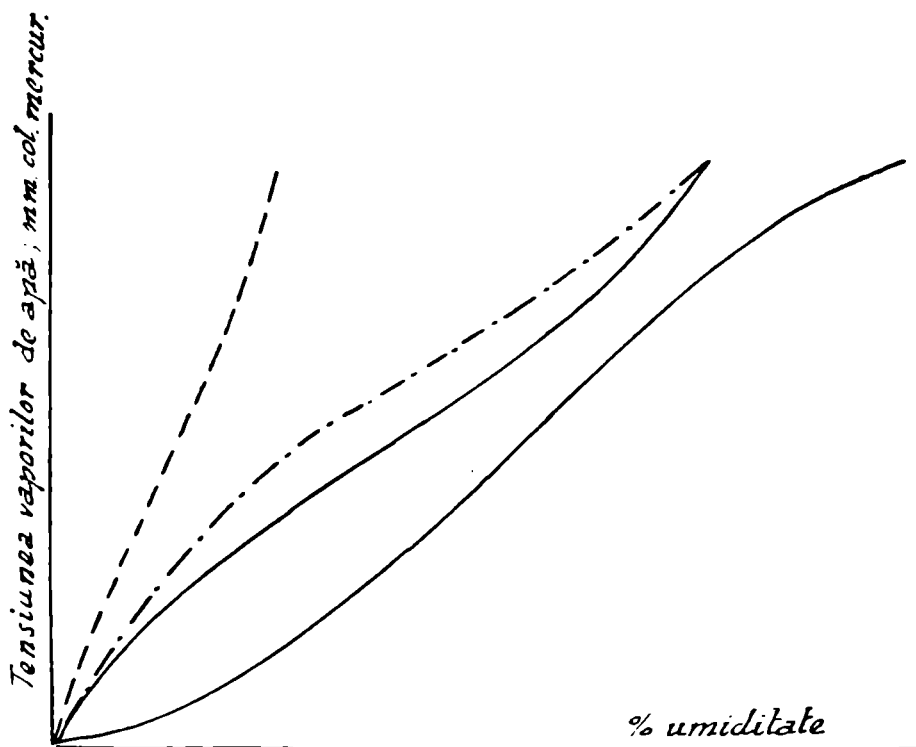


Fig. 1. — Legătura între apa adsorbită de coloid organic și tensiunea aburilor de apă

III. DETERMINAREA APEI COLOIDALE ÎN CĂRBUNE CU AJUTORUL IZOTERMELOR

În cele ce urmează vom înțelege sub « apă coloidală » ceea ce se înțelege prin termenul « apă higroscopică », primul termen definind mai bine însușirile coloidale ale cărbunelui în urma cărora fenomenul de adsorbție are loc.

Pentru a stabili modul de legare al apei în masa cărbunelui precum și valoarea calitativă și cantitativă a adsorbției se pot întrebuița 2 metode: 1) cea a *izotermelor* și 2) cea a *izobarelor*.

1. *Metoda izotermelor* constă în uscarea cărbunelui până la greutate constantă într'un exsicator deasupra soluției acidului sulfuric în apă menținându-se temperatura constantă. Întru cât după un timp de câteva zile se stabilește echilibrul între tensiunea aburilor de apă din cărbune și cea din exsicator, se poate deduce legătura ce există între umiditatea cărbunelui și tensiunea anumită a aburilor de apă.

Astfel a lucrat Sven Odén (13) la studiul modului de legare a apei în acizi humici. Wo Ostwald cu colaboratorii săi (14) a întrebuințat aceeași metodă la stabilirea apei în turbă. G. Kerpeler, F. Kranz (3), (4), Stadnicov (15), Kegel (16), Lavine și Gauger (17) s'au folosit de metoda descrisă pentru studiul turbei și cărbunilor bruni. D-l Reynolds (18) a utilizat pentru stabilirea adsorbției la cocsuri și semi-cocsuri americane soluția saturată în apă a clorurei de sodiu. Temperatura în exsicator a fost menținută la 20° C.

2. *Metoda izobarelor* constă în determinarea adsorbției la aceeași tensiune a aburilor de apă, variindu-se numai temperatura. Astfel a lucrat d-l Șimek și Kassler (19) în cercetarea cărbunilor cehoslovaci utilizând tensioudiometrul după Hüttig (20).

Pentru studiul adsorbției la cărbunii românești s'a utilizat metoda *izotermelor*. În acest scop a fost întrebuințat un exsicator de 50 cm. diametru umplut cu 1½—2 kg soluție de acid sulfuric în apă. Cărbunele a fost măcinat și trecut prin 2 ciururi cu ochiuri de 0,2 și 0,3 mm. (Nr. sitelor 80 și 50 după normele A.S.T.M.), această măcinare urmând după ce cărbunele a fost preuscăt la 15° C într'un exsicator cu puțină apă până la expulsiunea umidității de suprafață. 15 grame de cărbune măcinat a fost depus pe fundul fiolei cu diam. 80 mm. așa ca grosimea stratului de cărbune să nu treacă peste 2—2,5 mm. corespunzând la o greutate de 0,3 gr/cm²., iar fiola astfel umplută a fost pusă în exsicator. Temperatura spațiului se menținea totdeauna la 15 ± 0,5° C, fiind măsurată de termometrul depus în exsicator. Controlul greutății fiolei se făcea în fiecare 5 ore pe o balanță analitică. Echilibrul între tensiunea aburilor de apă deasupra exsicatorului și în cărbune se ajungea, de obicei, în 72—84 ore. După ce cercetarea cu o anumită concentrație

de acid sulfuric era executată, se depunea fiola imediat într'un alt exsicator cu altă soluție de acid sulfuric. Toate fiolele aveau capacul șlefuit.

Soluțiile de acid sulfuric în apă au fost făcute după tabloul lui Sorel și Regnault, (tabloul Nr. 1) după cum urmează:

Tabloul Nr. 1. — *Tensiunea aburilor de apă deasupra soluției de acid sulfuric la 15° C*

Nr.	Greutatea specifică	Procentul acid. sulfuric	Tensiunea aburilor de apă, mm. col. mercur	Umiditatea relativă a aerului în %.
1	0,998	0	12,79	100,0
2	1,176	24,3	10,64	83,2
3	1,287	37,7	7,96	62,2
4	1,344	44	6,1	47,7
5	1,398	50	4,5	35,2
6	1,459	56	3,1	24,2
7	1,524	62	1,4	10,9
8	1,843	100	—	—

Umiditatea coloidală a fost cercetată la 14 cărbuni românești:

- | | |
|------------------------------|--------------------------|
| 1. Lignit: Doicești; | 8. Huilă: Codlea-Brașov; |
| 2. » Mehadia; | 9. » Anina; |
| 3. Cărbune brun: Comănești; | 10. » Cozla-Caraș; |
| 4. Valea Jiului: Petroșani; | 11. » Bigăr-Caraș; |
| 5. » » Lupeni; | 12. » Lupac-Caraș; |
| 6. Lignit: Surduc; | 13. » Baia-Nouă; |
| 7. Lignit: Șorecani-Aghireș; | 14. Antracit: Schela. |

Toate mostrele de cărbuni au fost spălate pentru a obține conținutul uniform în cenușă cuprins în limitele 6,5—8%.

Conținutul umidității în toate cazurile studiate a fost raportat la materia uscată fiind notat pe axa orizontală.

S'au grupat cărbunii românești studiați în prezenta lucrare conform studiului recent publicat de d-l Ing. *Benedict Ionescu-Sisești* (21). Pe lângă indicațiunea vârstei geologice s'au notat în cele ce urmează și analizele umidității și cenușei publicate de diferite instituțiuni.

Lignitul lemnos Mărgineanca-Făgetel, Doicești

Vârsta: Pliocen superior, etajul Dacian.

Analize publicate:

Umiditatea totală	Umiditatea coloidală	Cenușa raportată la materia uscată	Executant
%	%	%	
34,39	23,41	17,05	D-l Prof. N. Dănilă Școala Politehnică Timișoara Inst. Technologic C.F.R. 7.III.1932 Idem; 9.III.1932 (22).
28,10	—	11,82	
35,01	28,80	10,14	
35,26	22,08	16,67	

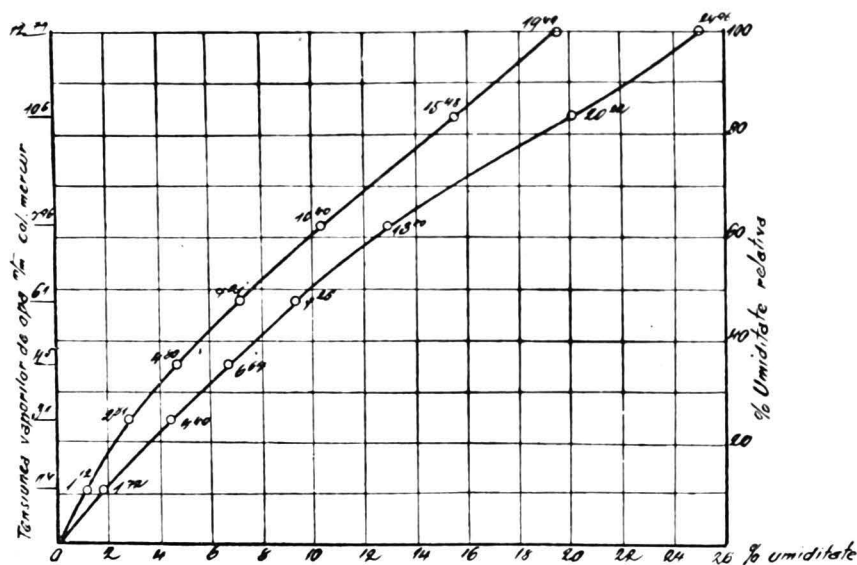


Fig.—2. Curbele de uscare și de adsorbție după uscare: lignitul Doicești.

Curbele uscării și adsorbției umidității după uscare pe care le vom numi și curbele de echilibru higrostatic sunt arătate în fig. 2.

Din fig. 2 se observă hysteresis pronunțat la lignitul Doicești, după prima uscare completă a cărbunelui. Evident că, după o a doua completă uscare hysteresisul s'ar fi repetat.

Alura curbelor seamăna foarte mult cu cea a coloizilor organici, ceea ce arată că, stadiul de metamorfozare al coloizilor lignitului nu este înaintat (a se vedea fig. 1).

Cărbunele brun Comănești (jud. Bacău)

Vârsta: Pliocen, etajul Meoțian (fig. 3).

Analize publicate:

Umiditatea totală %	Umiditatea coloidală %	Cenușă raportată la materia uscată %	Executant
12,05	—	15,97	D-1 Dr.-Ing. I. L. Blum An. Min. 12/926. Inst. Technologic C.F.R. 31.I.933.
13,81	9,91	15,94	

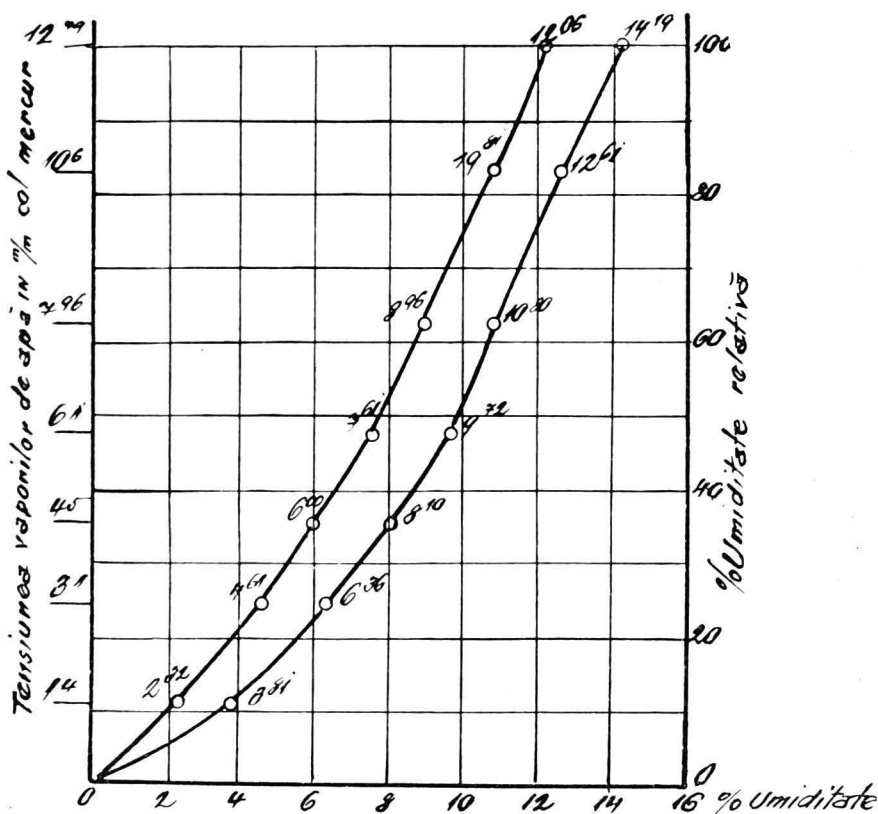


Fig. 3.—Curba uscării și adsorbției după uscare: cărbunele brun Comănești.

Cărbunele brun Mehadia

Vârsta: Miocen, etajul Mediteranean, subetajul Tortonian.

Analize publicate:

Umiditatea totală %	Umiditatea coloidală %	Cenușa raportată la materia uscată %	Executant
15,82	—	12,35	Școala Politehnică « Regele Carol II », anul 1921. Inst. Technologic C.F.R. 28.V.1930.
—	23,38	12,71	

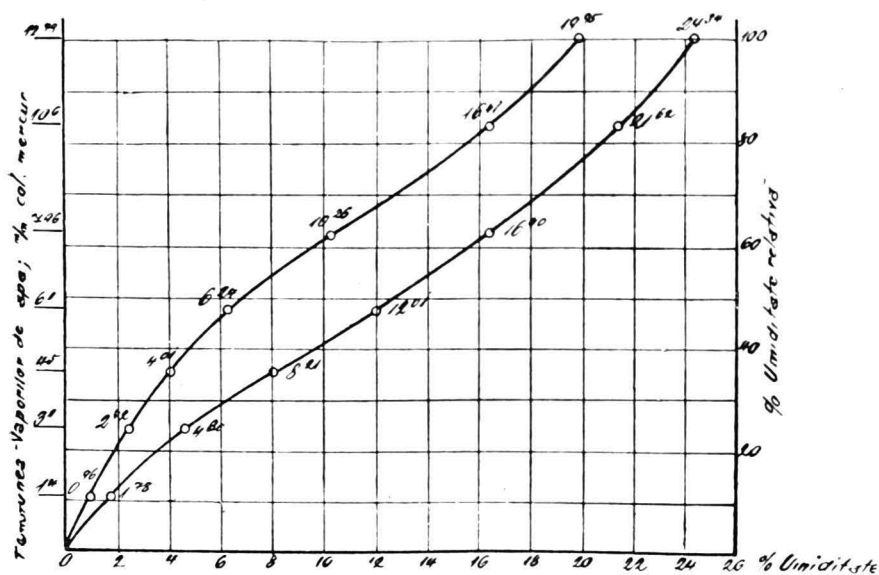


Fig. 4. — Curbele de uscare și de adsorbție după uscare: cărbunele brun Mehadia.

Curbele de echilibru higrostatic pentru o uscare completă și o adsorbție după uscare se văd din fig. 4.

Curbele cărbunelui de Mehadia seamănă cu cele ale lignitului lemnos Doicești; adsorbția umidității și hysteresisul sunt pronunțate.

Valea Jiului: Petroșani — Lupeni

Vârsta: Miocen, etajul Mediteranean, subetajul Aquitanian.

Analize publicate:

Umiditatea totală %	Umiditatea coloidală %	Cenușa raportată la materia uscată %	Executant
<i>Petroșani:</i>			
4,60	—	12,47	Institutul Geologic al României.
—	3,38	10,30	Inst. Technologic C.F.R., 25.II.1933.
—	5,80	13,77	Idem, 29.II.1933.
<i>Lupeni:</i>			
2,40	—	7,68	Instit. Geologic, 50/931
3,97	1,41	11,36	Instit. Technologic C.F.R., 31.I.1933.
—	3,68	12,85	Idem, 18.X.1933.

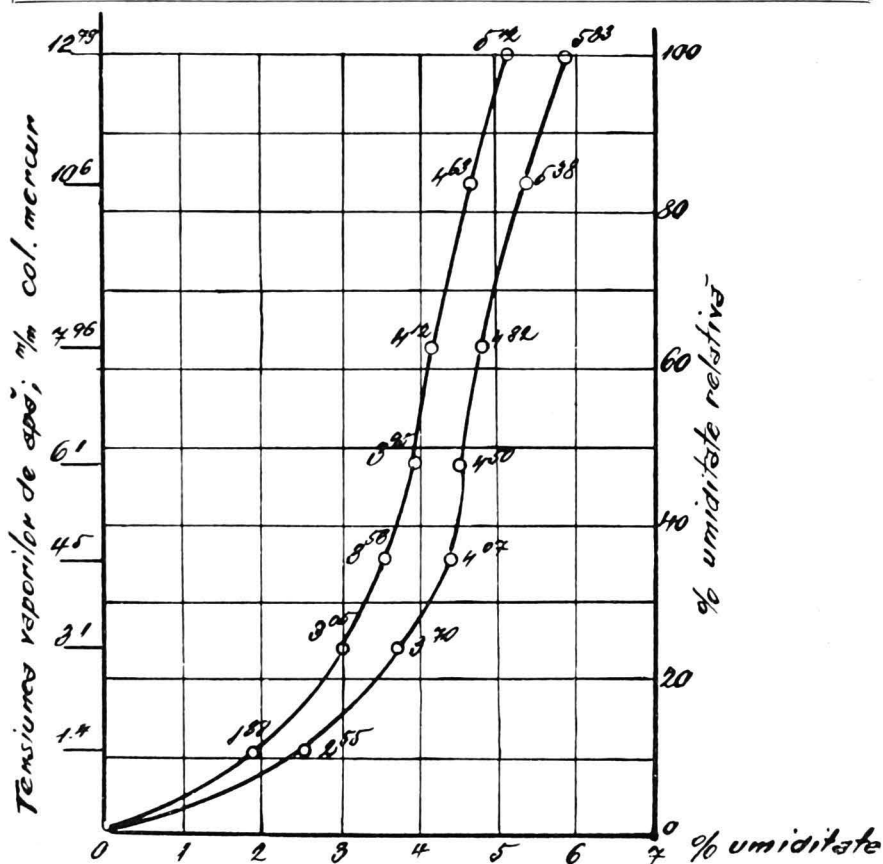


Fig. 5. — Curbe de uscare și de adsorbție după uscare: cărbunele Petroșani.

În fig. 5 și 6 sunt date curbele de echilibru higrostatic.

Curbele de echilibru higrostatic arată gradul înaintat de metamorfozare la cărbunii din Valea Jiului: pe lângă adsorbția redusă hysteresisul este mic. Cărbunele de Lupeni arată gradul de metamorfozare mai înaintat față de cel al cărbunelui de Petroșani în urma presiunilor tectonice. Alura curbelor de echilibru la Lupeni este cea a huilei, după cum vom vedea mai jos.

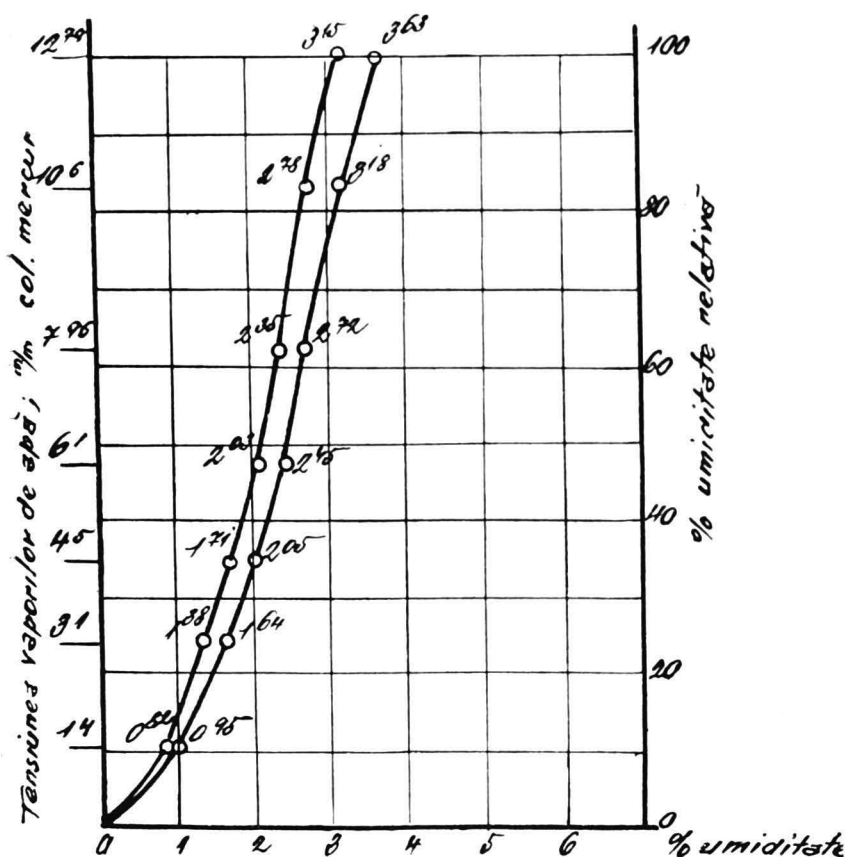


Fig. 6. — Curbe de uscare și de adsorbție după uscare: cărbunele Lupeni.

Cărbunele brun Surduc și Cărbunele brun Șorecani-Aghireș

Vârsta: Oligocen.

Analize publicate:

Umiditatea totală %	Umiditatea coloidală %	Cenușă raportată la materia uscată %	Executant
<i>Surduc :</i>			
9,30	—	11,57	Școala Politehn. Timișoara
14,14	10,41	24,13	Instit. Technologic C.F.R.
			28.X.1932.
—	13,81	17,07	Idem, 3.X.1933.
<i>Șorecani :</i>			
8,70	—	11,38	St. techn. și econ.
			vol. XIII, fasc. 6.
—	11,43	28,93	Instit. Technologic C.F.R.
			28.VI.1933.
—	6,87	24,30	Idem, 11.X.1933.

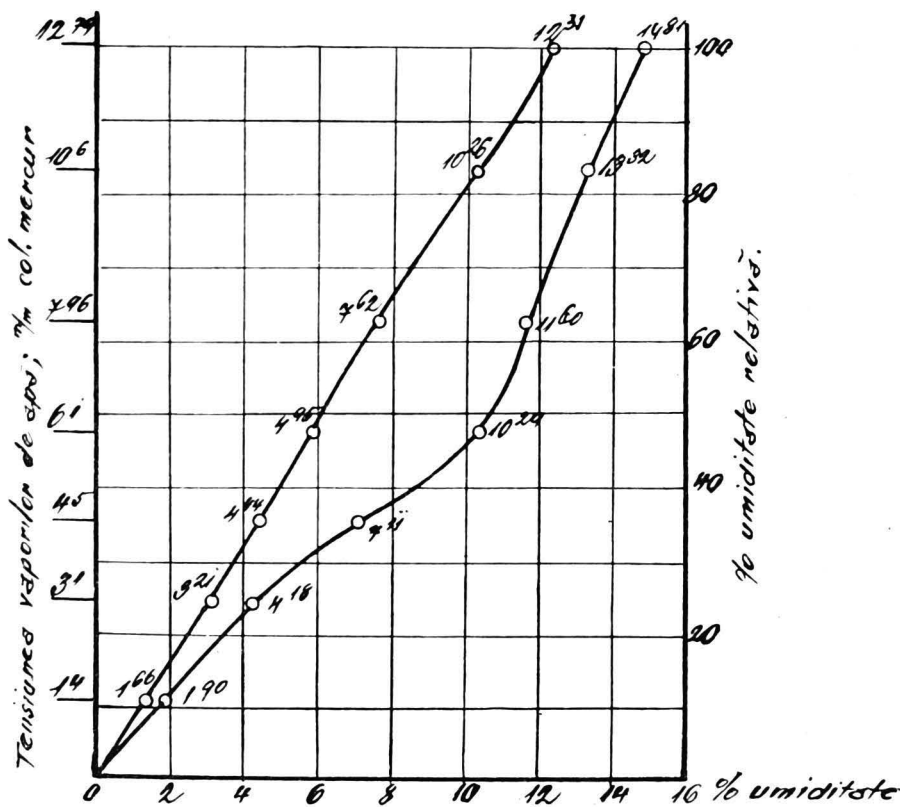


Fig. 7. Curbe de uscare și de adsorbție după uscare: cărbunele Surduc.

Curbele de echilibru la uscare și adsorbție după uscare sunt arătate în fig. 7 și 8. Alura curbelor, valoarea adsorbției și a hysteresisului sunt aproape identice la amândouă sorturile de cărbune, ceea ce poate servi ca dovadă a stării aproape identice a coloizilor cărbunilor.

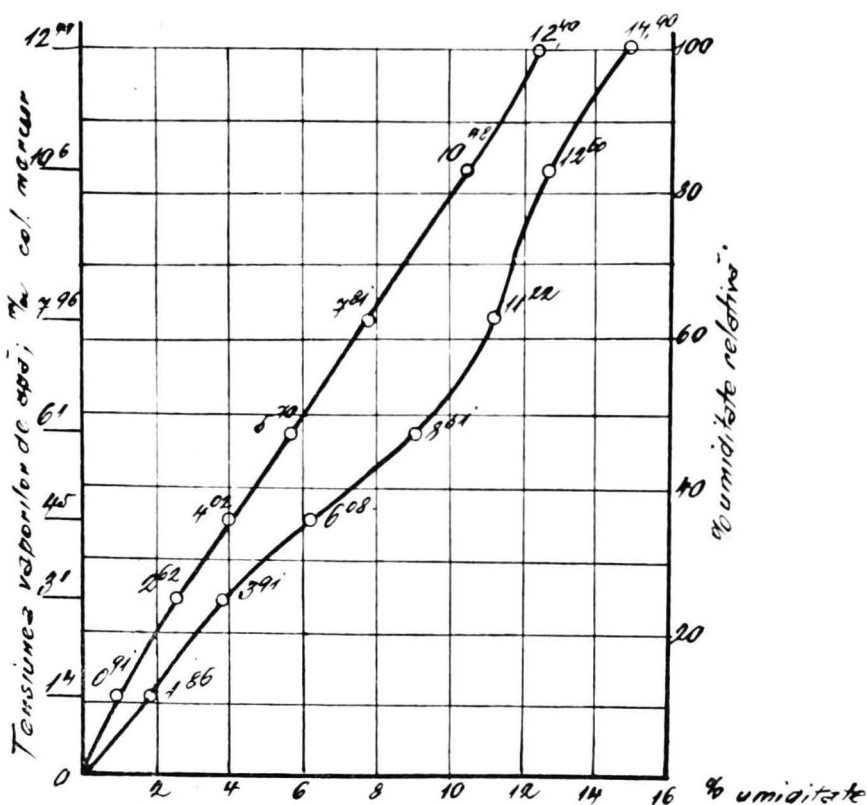


Fig. 8. — Curbe de uscare și de adsorbție după uscare: cărbunele Șorecani-Aghireș.

Huila liasică Codlea-Brașov

Vârsta: Juristic, etajul Lias.

Analize publicate:

Umiditatea totală %	Umiditatea coloidală %	Cenușa rapor- tată la materia uscată %	Executant
9,4	—	23,8	Instit. Geologic, 621/926
0,1—13,7	—	1,6—29,8	Instit. Geologic, Viena înainte de 1914.
—	10,33	23,04	Instit. Technologic C.F.R. 23.IX.1933.
10,49	7,27	23,10	Idem, 12.XII.1933.

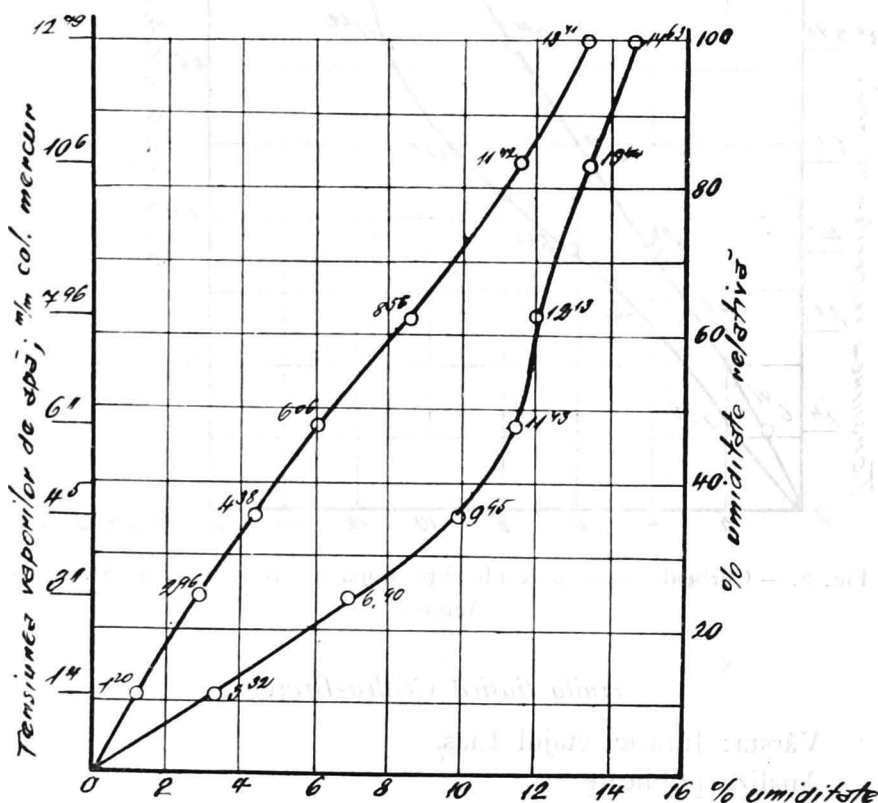


Fig. 9. — Curbele de uscare și de adsorbție după uscare: cărbunele Codlea.

Curbele huilei de Codlea apropiate celor ale cărbunelui de Surduc și Șorecani prezintă un interes deosebit. Se constată

că, deși cărbunele Codlea aparține unui zăcământ de ulei, totuși gradul de metamorfozare al coloizilor nu este prea înaintat; dacă condițiunile tectonice de formare ale cărbunelui Codlea au jucat un rol important la transformarea coloizilor, materia primă care a dat naștere la cărbune a contribuit, fără îndoială, la conservarea însușirilor lui coloidale.

Exemplul cărbunelui Codlea ne arată că, clasificarea după vârsta geologică nu este suficientă pentru a determina *calitatea* cărbunelui. Dacă părerea mai sus exprimată nu este nouă, totuși un element în plus pentru confirmarea acestei păreri se găsește în studiul curbelor de uscare și de adsorbție.

Unii din cărbunii străini arată aceleași însușiri coloidale care nu ar trebui să existe având în vedere vârsta lor geologică. În tabloul Nr. 2 sunt date analizele a 4 cărbuni străini (23) și (24):

Tabloul Nr. 2. — *Analizele a 4 cărbuni străini*

Proveniența	Vârsta geologică	Umiditatea coloidală %	Cenușa raportată la materia uscată
1. Sierszaer Montanwerke, Arturgrube. (Polonia)	Carbon	23,53	8,53
2. Garing-Karl-Stollen. (Austria)	Trias	0,28	9,32
3. Steyeregg. (Austria). .	Miocen, primul Mediteranean	12,82	4,41
4. Salgo-Tarjan, Uniongrube. (Ungaria) . . .	(cărbune brun)	47,15	14,93

Huile liasice: Anina, Cozla, Bigăr

Vârsta geologică: Juristic, etajul Lias.

Analizele publicate:

Umiditatea totală %	Umiditatea coloidală %	Cenușa raportată la materia uscată %	Executant
<i>Anina</i>			
—	5,63	21,73	Instit. Technologic C.F.R. 27.X.1932.
7,77	0,89	13,66	Idem, 20.XII.1933.
<i>Cozla</i>			
—	4,43	24,19	Instit. Technologic C.F.R. 16.XII.1930.
4,11	0,64	9,63	Idem, 9.II.1931.
<i>Bigăr</i>			
1,13	—	12,17	Labor. de Chimie Industr. Universitatea București.

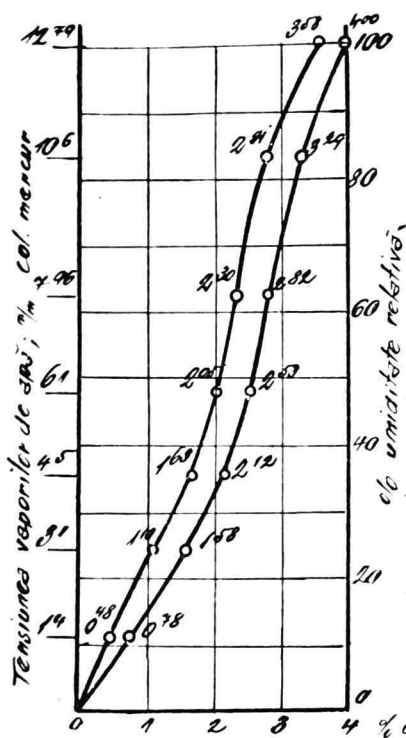


Fig. 10. — Curbele de uscare și de adsorbție după uscare: cărbunele Anina.

Din curbele (fig. 10, 11 și 12) de uscare și adsorbție ale cărbunilor Anina, Cozla și Bigăr se constată îmbătrânirea foarte

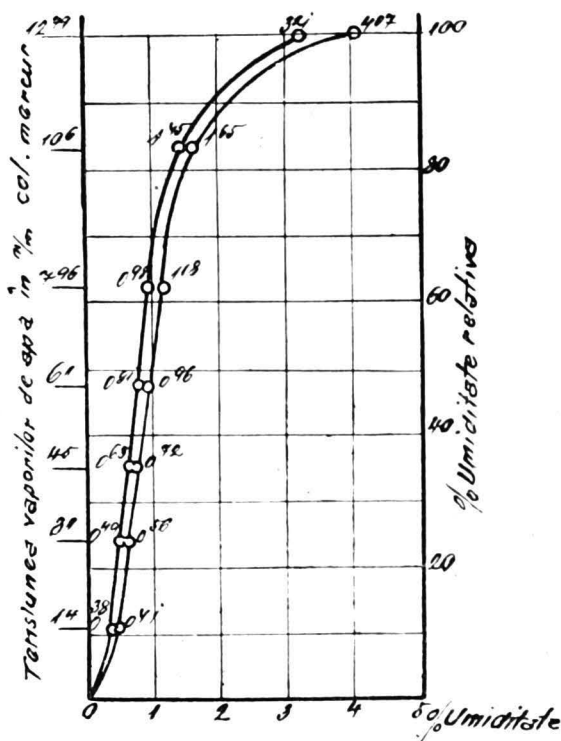


Fig. 11. — Curbele de uscare și de adsorbție după uscare: cărbunele Cozla.

accentuată a coloizilor cărbunilor. Aceleași serii aparține cărbunele Lupeni, deși cel din urmă este de o formațiune geologică mai tânără.

Huile: Lupac, Baia-Nouă

Vârsta: Permo-carbonifer.

Analizele publicate:

Umiditatea totală %	Umiditatea coloidală %	Cenușa raportată la materia uscată %	Executant
<i>Lupac</i>			
2,05	—	16,03	Instit. Geologic 487/925
5,60	—	18,17	Uzinele Skoda 1925
<i>Baia-Nouă</i>			
0,9—0,6	—	11,6—19,26	Instit. Geologic 645/926, 60/1930

Curbele de echilibru higrostatic sunt arătate în fig. 13 și 14.

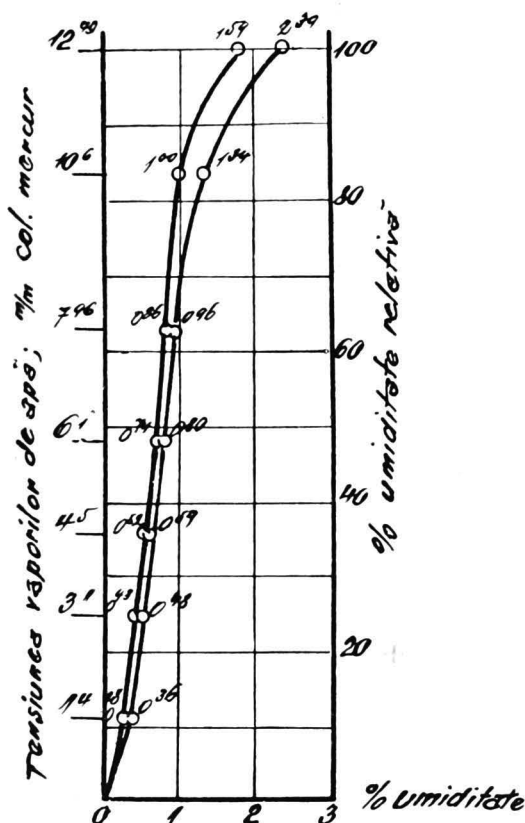


Fig. 12. — Curbele de uscare și de adsorbție după uscare: cărbunele Bigăr.

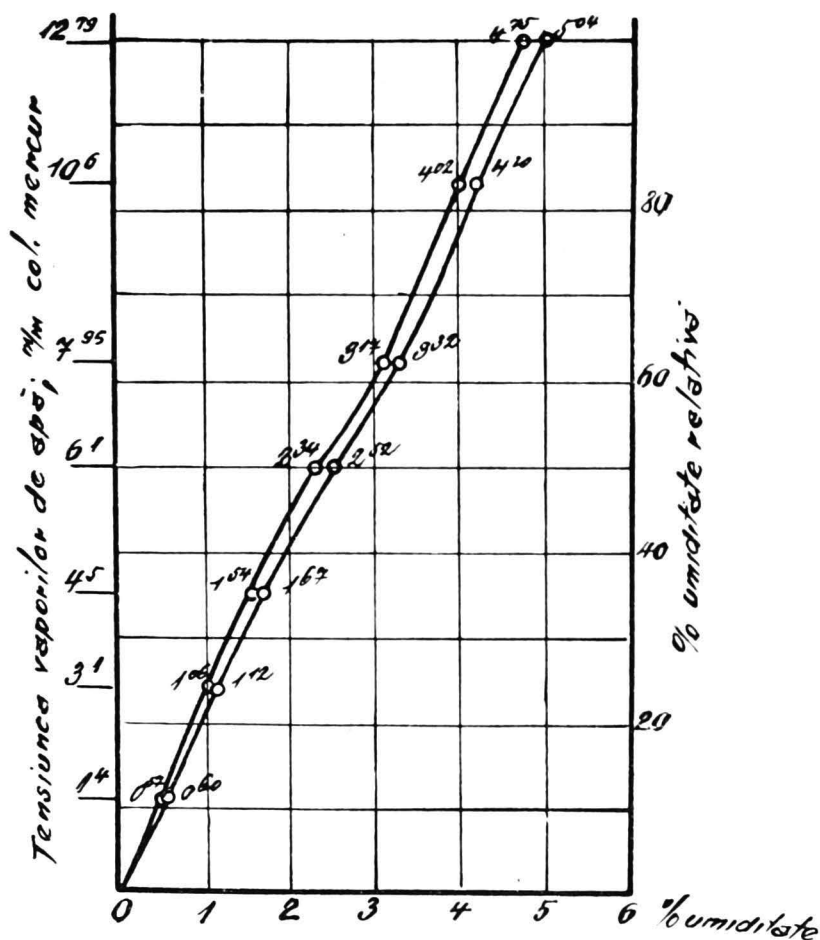


Fig. 13. Curbele de uscare și de adsorbție după uscare: cărbunele Lupac.

Antracitul Schela

Vârsta: Carbonifer metamorfozat.

Analizele publicate:

Umiditatea totală %	Umiditatea coloidală %	Cenușa raportată la materia uscată %	Executant
6,7	—	1,18	Institut. Geologic, 55/1931 Institut. Technologic C.F.R., 14.VI.933.
—	3,49	2,05	

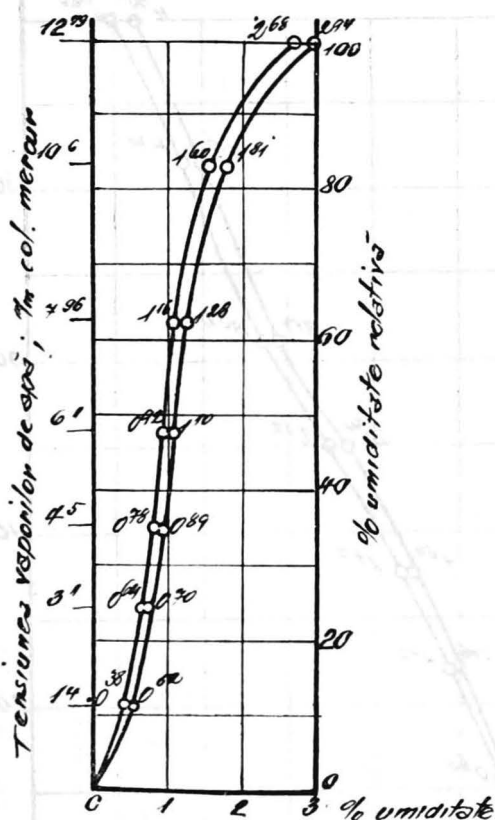


Fig. 14. — Curbele de uscare și de adsorbție după uscare: cărbunele Baia-Nouă.

Curbele de echilibru sunt arătate în fig. 15.

Antracitul Schela cu adsorbția umidității relativ mare prezintă aceeași deviere față de antracitele de vârstă lui ca și huila Codlea față de alte huile de aceeași vârstă. Este foarte interesantă alura curbelor în zona tensiunilor mijlocii: în această zonă hysteresisul este foarte pronunțat; la tensiuni mai mari adsorbția revine aproape la valoarea ei dinainte de uscare.

În cele de sus am studiat procesul de uscare și de adsorbție la cărbunii românești. S'a putut urmări influența procesului de incarbonizare asupra îmbătrânirii coloizilor cărbunelui. Studiul coloizilor după o *incarbonizare artificială* cum ar fi, de exemplu, distilarea la temperaturi joase și înalte ar reprezenta un interes

teoretic și practic. Cu cheștiunea adsorbției la cocsuri și semi-cocsuri americane s'a ocupat d-l D. Reynolds (18).

Pentru stabilirea adsorbției d-l Reynolds a utilizat soluția saturată de clorură de sodiu în apă. Cocsul măcinat la mărimea

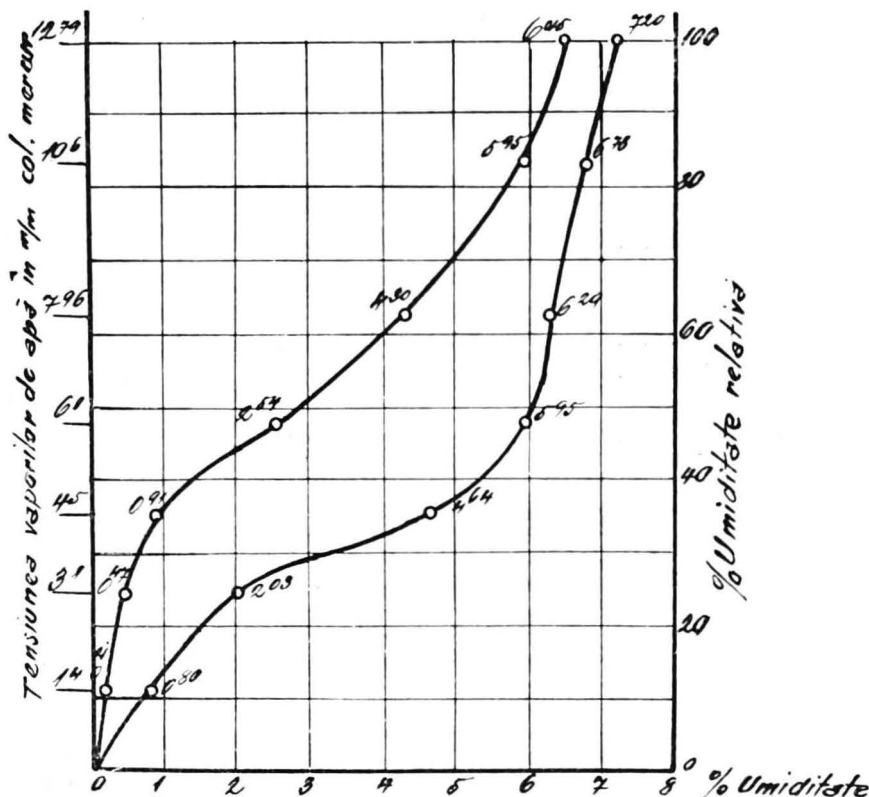


Fig. 15. — Curbele de uscare și de adsorbție după uscare: antracitul Schela.

2—4 mm, a fost cântărit și 6 grame depuse pentru uscare la 120°C în etuvă. După uscare cocsul a fost depus în exsicator umplut cu soluția de clorură de sodiu. Temperatura în exsicator se menținea la cca 21°C timp de 24—40 ore până ce greutatea cocsului rămânea constantă. Cocsul se cântărea și după creșterea în greutate se calcula umiditatea adsorbită, raportând la materia uscată. Soluția clorurei de sodiu provoca în exsicator tensiunea aburilor de apă corespunzătoare 75% umiditate relativă. Cărbunii utilizați pentru încercări (tabloul Nr. 3) au fost următorii:

Tabloul Nr. 3. — Cărbunii americani supuși carbonizării

Proveniența	Umi- ditatea %	Cenușă %	Materii volatile %	Carbon fix %	Materii vo- latile la cocs de 600° C %	Adsorbția la cocs de:	
						500° C %	600° C %
1. Illions Nr. 6, Francin	7,9	13,4	34,9	51,7	5,0	5,3	5,6
2. Green River, Muhlenberg . .	10,1	7,4	40,2	52,4	6,1	4,8	5,4
3. Lower Sunny- side, Carbon . .	4,6	6,3	40,6	53,1	7,2	3,8	5,1
4. Pittsburgh, Marion	1,9	6,1	38,0	55,9	6,2	3,6	4,6
5. Mary Lee, Jefferson	4,2	8,7	28,8	62,5	5,8	3,0	4,2
6. Davis, Garrett .	1,4	10,0	22,4	67,6	6,0	2,3	3,7
7. Pocahontas 4, Mc Dowell . .	0,8	4,9	15,5	79,6	5,5	2,2	3,4

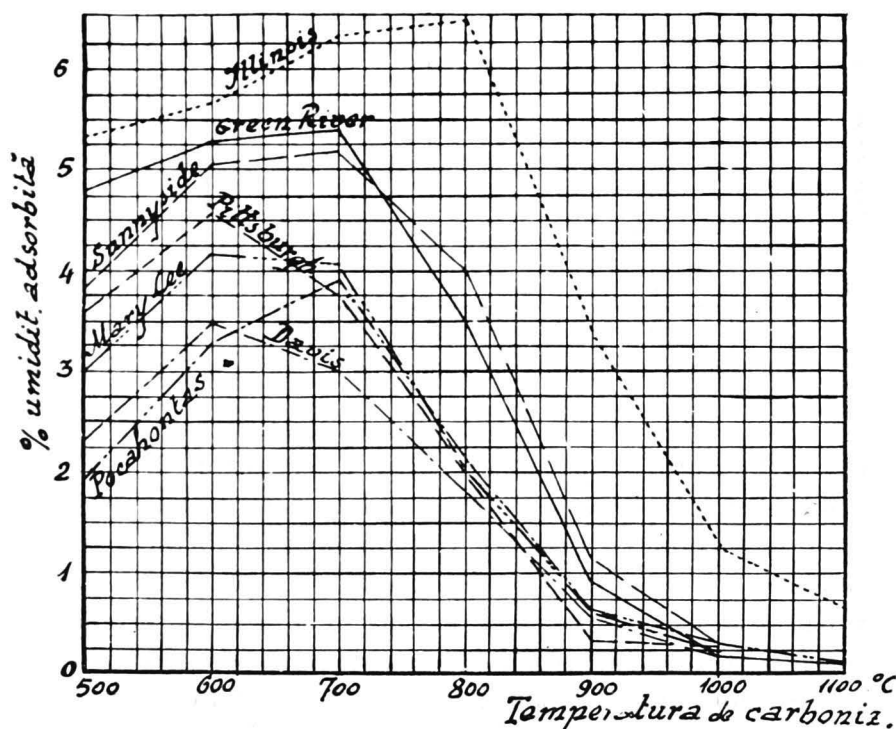


Fig. 16. — Legătura între temperatura de carbonizare și adsorbția umidității la 7 cărbuni americani.

Legătura între temperatura de carbonizare și adsorbția umidității este grafic reprezentată în fig. 16.

Pe baza încercărilor descrise d-l Reynolds a ajuns la următoarele concluziuni:

1. Adsorbția umidității la cocsul format din același cărbune depinde de temperatura de carbonizare și este, în general, mai mare pentru cocsul format la temperatura 600—700° C.

2. Adsorbția la cocsul format la temperaturi joase depinde de calitatea cărbunelui (gradul lui de metamorfozare) și este mai mare la cărbunii mai puțin metamorfozați. (Gradul de metamorfozare este indicat de creșterea carbonului fix în cărbune).

3. Adsorbția la cocsul de temperatură înaltă format din diferiți cărbuni este practic independentă de gradul de metamorfozare și este foarte redusă.

IV. DETERMINAREA APEI COLOIDALE ÎN CĂRBUNE CU AJUTORUL IZOBARELOR

Metoda izobarelor a fost întrebuințată de d-nii Šimek și Kassler (19) la studiul cărbunilor cehoslovaci. În tensiometru Hüttig se depunea 0,5—1 gr. cărbune fin măcinat și, după evacuarea aerului cu ajutorul pompei de vacuum, se proceda la încălzirea cărbunelui până ce tensiunea aburilor de apă proveniți de la expulsarea umidității din cărbune ajungea la 10 mm col. de mercur. Aburii de apă se absorbeau în acidul sulfuric concentrat și încălzirea cărbunelui la o temperatură mai ridicată se făcea din nou până ce tensiunea aburilor de apă expulsați din nou nu ajungea iar la 10 mm col. de mercur.

Încercările paralele au fost executate cu turba, cărbune brun și cărbune negru. Rezultatele încercărilor au dus la următoarele concluziuni:

1. Uscarea și adsorbția umidității după uscare reprezintă la turbă un proces ireversibil.

2. Izobarele uscării cărbunilor: *a*) bruni sapropelici Falkenau; *b*) bruni tari mai vechi Tuchomysl; *c*) negri (nedând

cocsul), încercați în tensioudiometrul cu umiditatea de suprafață arată o alură caracteristică coloizilor organici. Umiditatea, oricare ar fi cantitatea ei în cărbune, nu poate fi expulsată dacă temperatura și tensiunea aburilor de apă rămân constante.

3. Dacă cărbunii Tuchomysl, cei brunici humici Bilina și negri (nedând cocsul) au fost uscați în aer și numai după aceea încercați în tensioudiometrul la 10 mm tensiunea aburilor de apă, alura curbelor de uscare se schimbă; în unele porțiuni corespunzând temperaturii 25—27° C în tensioudiometru alura curbelor este aproape verticală: la aceeași tensiune a aburilor de apă și la aproape aceeași temperatură conținutul umidității în cărbuni este variabil. Faptul constatat duce la concluzia că, materiile humice pierd elasticitatea la uscare chiar la temperatura aerului de laborator și evacuarea apei din capilarele materiilor humice până la un grad anumit se poate face fără un aport prea mare de energie.

4. Pentru expulsarea întregii cantități de apă coloidală la cărbunii menționați mai sus este necesară, pe lângă vacuum, ridicarea temperaturii la 150—200° C, când se observă deja formarea gudronului.

5. În timpul încălzirii cărbunilor la 15—18° C în vacuum se elimină din cărbuni gazele pe care le-au adsorbit înainte de încercările de uscare. Cantitatea acestor gaze este însă mică, corespunzând unei tensiuni de 1 mm col. de mercur.

V. METODE DE LUCRU ÎN LABORATOR

Conținutul de umiditate poate fi determinat pe cale: 1) *directă* și 2) *indirectă*. În primul caz se măsoară cantitatea de apă evacuată după uscare, în celălalt, se cântărește materia supusă uscării înainte de uscare și după uscare. Pierderea în greutate după uscare față de greutatea inițială supusă uscării reprezintă apa evacuată.

Sunt propuse diferite metode pentru determinarea umidității în cărbune pe calea directă sau indirectă. Unele din aceste metode au devenit *metode standard* la noi în țară precum și în străinătate: de exemplu metoda distilării cu xilol (25).

1. Metode directe. *a) Distilare cu xilol* (25). Se întrebuintează pentru cărbune având și umiditatea de suprafață. Avantajele care au contribuit la răspândirea acestei metode sunt următoarele: evitarea oxidării la cărbuni mai tineri; lipsa necesității de a măcina fin cărbunele; exactitatea, determinările făcându-se cu precizie până la 0,1%; rapiditatea, analiza necerând, de obicei, mai mult de 2 ore; ieftinătatea și simplitatea.

În unele cazuri însă metoda distilării cu xilol duce la rezultate nesatisfăcătoare arătând cifra umidității mai ridicată sau mai scăzută decât aceasta ar corespunde situației reale. Astfel, distilarea la 139° C — punctul de fierbere al metaxilolului — poate provoca descompunerea acizilor humici; Eller (26) a constatat descompunerea acizilor humici la 80° C—100° C.

Descompunerea acizilor humici se manifestă, pe de o parte, prin degajarea bioxidului de carbon, pe de alta prin formarea apei care poate să se adauge la apa obținută în aparatul de xilol în urma eliminării apei de suprafață și a celei coloidale, măbind cantitatea acesteia din urmă.

Pentru a constata influența descompunerii acizilor humici la încălzirea lor la 139° C în aparatul de xilol s'a făcut încercarea determinării umidității în cărbunele brun pământos din regiunea Ilieni-Brașov. Acest cărbune conține, conform cercetărilor d-lui Dr.-Ing. I. L. Blum (27), 43,0% acizi humici (obținuți cu soluția de 5% sodă la fierbere) raportate la materia combustibilă. Mersul încercării cu cărbunele Ilieni a fost următorul:

S'a preuscat mostra de cărbune în exsicator umplut cu puțină apă și, după aceasta, umplut cu soluție de acid sulfuric în apă (40% acid sulfuric). Cărbunele a fost măcinat și, după amestecarea bună, o parte s'a utilizat pentru distilarea cu xilol, iar restul pentru uscarea în vid la 60° C.

Distilarea cu xilol a mers în mod obișnuit.

Uscarea în vid s'a executat utilizând o fiolă de fier cu capac înșurubat purtând un tub pentru evacuarea aerului. Fiola de sticlă cu 15 gr cărbune a fost depusă în cea de fier, iar tubul a fost legat prin 2 ramificații cu pompa de vacuum

și cu un rezervor umplut cu azot. Cutia de fier a fost depusă într'o etuvă încălzită electric la care temperatura de 60°C se menținea cu variațiuni de $\pm 1^{\circ}\text{C}$. Uscarea în vid de 14 mm col. mercur a durat în total 5 ore; greutatea constantă a fiolei s'a constatat după 4 ore de uscare. După uscare introducerea azotului uscat a fost considerată ca necesară pentru a elimina influența aerului umed asupra cărbunelui uscat: introducerea azotului se făcea după ce fiola era răcită complet în etuvă sub vacuum.

S'a constatat că, umiditatea determinată cu xilol a fost cu 1,5 puncte mai ridicată decât cea găsită prin încălzire în vacuum: 34,2% în xilol față de 32,7% în vacuum.

Pe de altă parte s'a constatat că, în unele cazuri, de exemplu, la determinarea umidității de adsorbție la unele cocsuri germane, metoda distilării cu xilol dă rezultate mai joase față de conținutul real al umidității (28). Astfel s'a stabilit că prin metoda *kryohidratice* (28) cocsurile provenite dela distilarea cărbunilor brunii germani la temperatura joasă (Schwelkoks) arată umiditatea cu 4,1—5 puncte mai mare decât cu metoda distilării în xilol.

b) *Metoda kryohidratice*. Încălzirea cărbunelui cu alcool pur se face până la fierberea alcoolului, așa încât temperatura de încălzire este sub 80°C . Nu este de temut deci descompunerea acizilor humici și metoda indicată poate fi utilizată pentru cărbuni tineri de orice categorie.

c) *Uscare la 110 — 120°C și adsorbția apei în clorura de calciu*. Această metodă dă, în general, rezultate identice cu cele obținute prin distilare cu xilol.

2. Metode indirecte. Se cântărește cărbunele după uscare:

a) *Uscare deasupra acidului sulfuric concentrat*. Pentru analize tehnice această metodă nu este comodă cerând câteva zile până la uscarea cărbunelui;

b) *Uscare în etuvă la 105 — 110°C în curent de aer sau în curent de un gaz indiferent: azot, hidrogen, bioxid de carbon*. Curentul de aer produce oxidarea cărbunelui; gazele indifferente pot fi adsorbite de cărbune în cantități apreciable

influențând defavorabil asupra rezultatului analizei. Adsorbția gazelor indifferente de cărbunele supus uscării a fost constatată de Terres și Kronacher (32) și, în ultimul timp de d-nii *Šimek* și *Ludmila* (30). În unele cazuri ale uscării huilei și antracitului uscarea la 105° C dă rezultate bune;

c) *Uscare în fiolă sau în exsicator la 55—60° C în vid.* O uscare prealabilă este necesară pentru măcinarea cărbunelui; preuscarea trebuie făcută până la eliminarea apei de suprafață. Metoda este aplicabilă la toate sorturile de cărbuni și la turbă.

VI. UMIDITATEA DE SUPRAFAȚĂ

Pentru a putea manipula mai ușor cu cărbunele în vederea determinării puterii lui calorifice și în alte scopuri științifice, se usucă cărbunele în aerul laboratorului până ce nu se mai observă umiditatea pe suprafața lui. În cazuri urgente se recomandă uscarea în etuvă în curent de aer la 35° C (25). Fieldner (29) a propus uscarea prealabilă la 35° C în etuva special construită în acest scop, variind timpul de preuscare și anume: pentru cărbuni înclinați spre oxidare preuscarea trebuie să dureze mai puține ore decât pentru cei mai greu oxidabili. Nu este deci indiferent ce fel de cărbune și câte ore se usucă în etuva lui Fieldner.

Rezultatul negativ de uscare în etuva Fieldner pentru unele sorturi de cărbuni cehoslovaci a fost stabilit de d-nii *Šimek* și *Ludmila*; rezultatele unor încercări sunt arătate în tabloul Nr. 4.

S'a constatat că, în unele cazuri uscarea în curent de aer de 35° C duce la analize false și la schimbarea calității cărbunelui, ceea ce s'a observat din schimbarea puterii calorifice a cărbunelui.

Nici cărbunii românești nu rămân indiferenți la uscare în etuvă în curent de aer la 35° C. Unele încercări în această privință au fost executate cu cărbunii Doicești, Comănești, Anina și Lupac. Rezultatele sunt cuprinse în tabloul Nr. 5. Ele arată influența defavorabilă a uscării la 35° C; în cazul cărbunilor mai tineri s'a produs oxidarea care s'a manifestat în micșorarea umidității totale a cărbunelui.

Tabloul Nr. 4. — *Incercările d-lor Șimek și Ludmila (30)*

Proveniența cărbunelui și calitatea lui	Timpul de uscare în etuvă la 35° C Ore	Timpul de uscare în aer la 20° C Ore	Umiditatea cu xilol		Puterea cal. după uscare	
			După uscarea la 20° C	După uscarea la 35° C	La 20°C	La 35°C
			%	%	Cal/kg.	Cal/kg.
1. Brun humic, (Bilina). .	48	192	33,69	35,44	5.836	6.101
2. Brun mat, (Falknov). .	28	288	36,64	36,93	7.135	7.361
3. Brun tare, (Slovacia). .	36	96	12,05	12,07	—	—
4. Negru, necocheifiabil, (Kladno)	10	72	11,57	12,53	7.923	7.834

Analiza se făcea, pe de o parte, în xilol pentru aflarea umidității totale a cărbunelui, pe de altă parte, prin uscarea prealabilă în curent de aer la 35° C; în urmă se lua proba medie din cărbune lipsit de umiditatea de suprafață pentru a determina restul umidității cu xilol. Cărbunele depus spre uscare în curent de aer a fost măcinat la 0—5 mm. Preuscarea la 20° C în laborator avea ca scop eliminarea parțială a umidității de suprafață, înainte de toate analizele.

Tabloul Nr. 5. — *Incercările cu cărbuni românești*

Proveniența	Uscare în aer la 20° C Ore	Uscare în etuvă la 35° C Ore	Umiditatea cu xilol	
			După uscarea la 20° C	După uscarea la 35° C
			%	%
1. Lignitul, Doicești . . .	10	13	46,4	44,9
2. Cărbune brun, Comănești	5	12	22,1	21,4
3. Huila, Anina	—	6	8,4	8,35
4. Huila, Lupac	—	6	8,8	8,8

VII. CONCLUZIUNI

1. Prin studiul uscării și al adsorbției cărbunilor românești s'au constatat însușirile lor coloidale, diferite la diferiți cărbuni,

în legătură cu gradul lor de metamorfozare și cu materia primă care a dat naștere la cărbune.

2. Pentru determinarea umidității cărbunelui în laborator *metoda standard* poate deveni cea a *uscării în vid la 55—60° C* și cea *kryohidrică*. Pentru analizele tehnice prima metodă este mai comodă.

3. Uscarea în curent de aer la 35° C duce în unele cazuri la analize false și la schimbarea calității cărbunelui. Dacă uscarea prealabilă este indispensabilă, ea trebuie făcută în laborator la o temperatură ce nu trebuie să treacă peste 20° C.

4. Analiza cărbunelui trebuie să conțină datele asupra materiilor constitutive ale cărbunelui, deci și cea care arată conținutul umidității coloidale a cărbunelui. Pentru a obține datele independente de starea atmosferei, umiditatea cărbunelui poate fi determinată în modul următor: dacă cărbunele conține umiditatea de suprafață, aceasta din urmă trebuie să figureze în buletinul de analiză cu o cifră separată, fiind un element labil în cărbune și necaracteristic. Pentru aflarea umidității de suprafață cărbunele poate fi uscat în aer la 15—20° C până ce nu se observă decât urmele de apă pe suprafața grăunților. După aceasta cărbunele trebuie măcinat la 0—0,2 mm și depus, în cantitate de cca 15 gr, într'un exsicator umplut cu acid sulfuric (concentrația: 37,7% H_2SO_4), menținându-se temperatura la 15° C. După stabilirea echilibrului fiola cu cărbunele se cântărește și din pierderea de umiditate prin uscare în aerul laboratorului și prin uscarea în exsicator se poate calcula *umiditatea de suprafață* a cărbunelui. Dacă umiditatea de suprafață lipsește, partea întâia a analizei, descrisă mai sus cade, rămânând numai uscarea în exsicator.

După uscare în exsicator proba de cărbune poate fi supusă uscării în vacuum la 55—60° C. Pierderea de greutate va corespunde conținutului de *umiditate coloidală*. În loc de uscare în vacuum poate fi întrebuințată metoda kryohidrică.

În cazul urgenței odată cu depunerea probei de cărbune uscat în aerul laboratorului în exsicator se poate lua o parte a probei uscată în aer pentru a determina umiditatea prin uscare în vacuum la 55—60° C. O recalculare simplă va per-

mite compunerea cifrei de umiditate de suprafață și a celei coloidale după ce proba depusă în exsicator va arăta echilibrul tensiunii aburilor din cărbune și din exsicator.

Soluția acidului sulfuric în apă cu 37,7% H_2SO_4 provoacă în exsicator tensiunea aburilor de apă corespunzătoare unei umidități relative de 62,2%. Această umiditate relativă nu este depărtată de cea pe care o are Capitala țării: Institutul Meteorologic Central din București a stabilit (31) că, temperatura medie anuală a Bucureștilor pe anii 1889—1929 a fost $10,65^\circ C$, iar umiditatea relativă anuală pe aceeași perioadă: 72,4%.

BIBLIOGRAFIE

1. K. KEGEL: *Braunkohle*, 25 (1926—1927), 389.
2. RAITHEL: *Braunkohlenarchiv*, 16 (1927).
3. G. KEPPELER: *Brennstoff-Chemie*, 3 (1922), 237—262.
4. G. KEPPELER und F. KRANZ: *Kolloid-Zeitschr.* 36 (1925), 318.
5. A. FRITZSCHE: *Braunkohle*, 28 (1929), 873; *Braunkohlenarchiv*, 22 (1928).
6. G. ŠIMEK und A. RUŽIČKA: *Mitteilungen des Kohlenforsch. Institut.* Bd. 1, Heft 5, 1933.
7. WO OSTWALD: *Kolloid-Zeitschr.* 29 (1921), 316.
8. KEGEL: *Braunkohle*, 31 (1932), 253—261. HULLEN: *Braunkohle*, 30 (1931), 1069.
9. H. BODE: *Braunkohle*, 31 (1932), 235. GROPP und BODE: *Braunkohle*, 31 (1932), 277.
10. BERL und IMMEL: *Zeitschrift f. angew. Chemie*, 1931.
11. STADNICOV: *Die Chemie der Kohlen*, Stuttgart, 1931.
12. STRACHE und LANT: *Kohlenchemie*, Leipzig, 1924.
13. SVEN ODÉN: *Kolloidchem. Beihefte*, 11 (1919), 248.
14. WO OSTWALD und WOLSKI: *Kolloid-Zeitschr.* 3 (1922), 119.
WO OSTWALD und WOLF: *Kolloid-Zeitschr.* 31/1922, 197; 32 (1923), 137; 43 (1927), 336.
WO OSTWALD und STEINER: *Kolloidchemische-Beihefte*, 21 (1925), 98.
15. STADNICOV: *Neuere Torfchemie*, Dresden und Leipzig, 1930.
16. KEGEL: *Brennstoff-Chemie*, 9 (1929), 286.
17. I. LAVINE und A. GAUGER: *Brennstoff-Chemie*, 10 (1929), 386.
18. D. REYNOLDS: *Ind. and Ing. Chemistry*, 26 (1934), 732.
19. ŠIMEK und KASSLER: *Zpravy ustavu pro ved. vyzk. uhli v Praze*, 3 (1932).

20. HÜTTIG: *Anorg. und allg. Chemie*, 114 (1920), 162.
 21. Ing. BENEDICT IONESCU-SISEȘTI: *Zăcămintele de cărbuni din România*. Publicațiune apărută în Colecția « I.R.E. » sub Nr. 73.
 22. *Institutul Technologic C.F.R.*: Cinci ani de funcționare: 1929—1934.
 23. *Die Mineralkohlen Österreichs*: Das Komitee des allg. Bergmanntages, Wien, 1903.
 24. F. SCHWACKHOFER: *Die Kohlen*, Wien, 1929.
 25. « I.R.E. »: *Norme și prescripții*, Nr. 10.
 26. ELLER: *Brennstoff-Chemie*, 7 (1926), 17.
 27. Dr.-Ing. I. L. BLUM: *The rol of the humic acids in briquetting brown coals*, *Procedings of the third Internat Conf.*, vol. II, 1931.
 28. M. DOLCH: *Brennstoff-Chemie*, 21 (1930), 177.
 29. A. FIELDNER: *Ind. and Ing. Chemistry*, 5 (1913), 518; A.S.T.M. D-271-27.
 30. ŠIMEK und LUDMILA: *Zpravy ustavu pro ved. v. uhli v Praze*, No. 4, 1932.
 31. *Institutul Meteorologic Central către Ing. E. Colev*, București, 1125/1934.
 32. E. TERRES und H. KRONACHER: *Gas und Wasserfach.*, 73 (1930), 645.
-

N O T E

André-Marie Ampère (1775—1836¹⁾. În luna aceasta Iunie, s'a împlinit un secol dela moartea ilustrului matematician, fizician și filosof francez *Ampère*. Lumea științifică și industrială au sărbătorit acest centenar cu multă însuflețire, căci *Ampère* nu a fost numai un om de știință ci și un mare binefăcător al omenirii. « *Gazeta Matematică* » s'a asociat la aceste manifestări de recunoștință memoriei lui *Ampère* și i-a consacrat câteva pagini pentru a arăta vieța lui plină de învățăminte și marea operă științifică a lui.

Ampère s'a născut la Lyon în anul 1775, în ziua de 22 Ianuarie. Străbunul său fusese cioplitor de piatră, bunicul lui arhitect-antreprenor iar tatăl său, *Jean-Jacques Ampère*, ajunsese fabricant de stofe de mătase la Lyon. El era un om cult, poet și autor dramatic, a dus o căsnicie fericită cu *Antoinette-Jeanne Sarcey de Sutières* și a avut un fiu, pe *André-Marie*. În 1771 el și-a cumpărat o mică proprietate la vreo 15 km spre Nord de Lyon, în satul Poleymieux, unde s'a retras din 1782 spre a se ocupa cu educația fiului său, după principiile din *Emile* al lui *Rousseau*; a mai avut acolo și o ocupațiune la Castelanul din localitate.

Jean-Jacques Ampère a ținut să dea singur cultura fiului său; a fost ajutat la aceasta de o memorie extraordinară a lui *André-Marie* și de o curiozitate nesățioasă a acestuia de a cunoaște și de a învăța, încât chiar cititul l-a învățat aproape singur. Cu modul acesta *Ampère* nu a urmat nicio școală, inferioară sau superioară; nu a auzit nicăeri, niciodată, niciun profesor predând sau explicând la tablă!

El a fost un autodidact general. Toate cărțile care îi intrau în mână, de orice specialitate, le citea din scoarță în scoarță, fără o ordine stabilită, luând una când se plictisea cu alta. Până la etatea de 12 ani citise toate cărțile care erau în biblioteca tatălui său, în afară de cele ce i se împrumutau sau i se cumpărau. Chiar mai târziu nu s'a mărginit la câteva ramuri de științe ci s'a ocupat de toate! Până la etatea de 18 ani citise toate cele

¹⁾ « *Gazeta Matematică* », Anul XLI, Nr. 10/Iunie 1936, Nr. 11/Iulie 1936 și Nr. 12/August 1936.

20 volume ale marei Enciclopedii a secolului XVIII, alcătuită sub conducerea lui d'*Alembert* și *Diderot*, și a citit-o cu atâta atențiune încât la etatea de 50 ani reproducea din gând pasaje întregi dintr'însa ! El a început prin a produce lucrări de matematică, apoi de fizică, chimie, științe naturale; s'a ocupat de muzică și literatură, și nu a neglijat filosofia și sociologia. La 12 ani a început să învețe calculul diferențial și integral, după câteva convorbiri pe care le-a avut cu *Daburon*, profesor la Lyon, iar la 18 ani făcuse cu condeiul în mână, toată mecanica analitică a lui *Lagrange*.

După ce terminase de citit toate cărțile din biblioteca tatălui său, cerând acestuia să-i mai cumpere altele, a fost dus la biblioteca din Lyon, unde a cerut să i se dea din operele lui *Euler*, *Bernoulli* și d'*Alembert*. Bibliotecarul îi spune zâmbind că acele cărți sunt de matematici înalte și că nu are să le priceapă ! El îi răspunde că speră să le poată înțelege căci cunoaște calculul diferențial și integral. După ce i se dă din acele opere, rămâne înmărmurit: în adevăr nu le putea pricepe, căci ele erau scrise în limba latină pe care nu o cunoștea. Se duce acasă amărit și se apucă de învățat latina. *Arago* ne spune că numai după câteva săptămâni, — iar nu după luni și ani, — *Ampère* a învățat latinește și s'a putut duce la Lyon ca să citească acolo, la bibliotecă, cărți scrise în limba latină. El a mai învățat singur greaca și italiana.

Din citirea Enciclopediei, el a luat cunoștință de legenda *Turnului Babel*, unde s'au amestecat limbile, a tras concluzia că mai înainte fusese o singură limbă universală, și s'a apucat să o reconstituiască, făcându-i o gramatică și un dicționar. Aceasta este o încercare interesantă de crearea unei limbi universale. Ceea ce este mai curios este că mai târziu s'a văzut că unele cuvinte reconstituite de el s'au găsit prin vechile limbi asiatice, iar altele se găsesc și azi pe la unele popoare sălbatice din Africa. A scris și o poemă în acea limbă !

La 1789 izbucnește Revoluția franceză. Tatăl lui *Ampère*, discipol al lui *Rousseau* și al enciclopediștilor francezi, se duce la Lyon unde i se dau funcțiunile de judecător de pace la Hala de cereale și de magistrat municipal. Acuzat mai târziu de moderantism și apoi ca fiind reacționar, el este închis și decapitat în Noemvrie 1793. În ultima lui scrisoare către soția sa, spune între altele și următoarele:

« J'ai reçu, mon ange, ton billet consolateur; il a versé un baume vivifiant sur les plaies morales que fait à mon âme le regret d'être méconnu par mes concitoyens, qui m'interdisent par la plus cruelle séparation, ma patrie tant chérie et dont j'ai eu tant à coeur la prospérité.

« Je désire que ma mort soit le sceau d'une réconciliation générale entre tous nos frères et je pardonne à ceux qui s'en réjouissent, à ceux qui l'ont provoquée et à ceux qui l'ont ordonnée.

« J'ai lieu de croire que la vengeance nationale, dont je suis une des plus innocentes victimes, ne s'étendra pas sur le peu de bien qui nous suf-

« fisait grâce à ta sage économie et à notre frugalité qui fut notre vertu favorite... Ne parle pas à ma *José phine* du malheur de son père, fait en sorte qu'elle l'ignore; quant à mon fils, il n'y a rien que je n'entende de lui; tant que tu les posséderas et qu'ils te posséderont, embrassez-vous en mémoire de moi. Je vous laisse à tous mon coeur. Adieu tendre amie, reçoit les derniers élans de ma tendresse et de ma sensibilité; dis à celui qui partagea notre retraite que je l'aime autant que je l'honore... ».

Moartea lui *Jean-Jacques Ampère* a fost ascunsă câțva timp fiului său. Când însă el a aflat că tatăl său a fost decapitat, a fost cuprins de o durere mare ce i-au produs turburări puternice care erau să-l facă cât pe-acți să-și piardă rațiunea. Aproape un an de zile el nu a mai fost capabil să-și continue studiile și cercetările lui științifice. Citirea unei cărți a lui *J. J. Rousseau* l-a făcut să se ocupe de chestiuni de botanică și de zoologie iar citirea lui *Horatius* a dezvoltat într-însul inspirațiuni literare, scriind poezii, poeme epice, tragedii, etc.

O altă întâmplare vine să descrețească fruntea amărîtă a lui *Ampère*. Prin Aprilie 1797, făcând o plimbare pe o vale din apropiere, el întâlnește două fete din Saint-Germain, sat situat la 4 km de Poleymieux, și îi place una din ele, *Julie Carron*. A doua zi se și duce la părinții acestei fete și o cere în căsătorie; aceștia însă îl întrebă ce a învățat, cu ce se ocupă și ce venituri are. *Ampère* le-a arătat cu toată sinceritatea starea lui care nu a convenit a-lui *Carron*. Au trebuit trei ani de corespondență, în care a scris și *Amorum* și de tratative până ce acesta, văzând cât ținea fiica sa la *Ampère*, să se hotărască pentru căsătorie, căutând el să găsească o situație lui *Ampère*. A fost vorba ca el să se facă fabricant de produse chimice; și în cele din urmă i-a găsit un post de agent de schimb la Lyon și s'a decis căsătoria, care a și avut loc la 7 August 1799. Postul promis însă nu l-a mai putut obține și *Ampère* a trebuit să dea lecțiuni particulare de matematică pentru ca să-și sporească veniturile peste cele ce i le lăsase tatăl său și a putea face astfel față cheltuielilor de familie. Greutățile familiare s'au sporit în anul următor, când a obținut un fiu, pe *Jean-Jacques Ampère*, care a fost un literat de frunte al Franței, membru al Academiei franceze și al Academiei de inscripțiuni.

Necesitatea de a-și mări veniturile l-a făcut pe *Ampère* să caute să capete o funcțiune mai sigură decât ocupațiunea de meditator de elevi, și atunci s'a gândit să caute să ia o catedră de matematică sau fizică. Omul acesta, care nu făcuse nicio școală, nu avea niciun titlu, s'a îndreptat către o ocupațiune pentru care nu era de loc pregătit. *Arago* spune că vocațiunea lui *Ampère* era de a nu fi profesor. Din ceea ce se cere unui profesor, el nu posedă decât știința. El, care nu fusese niciodată elev, a trebuit să se apuce de profesorat! Inceputul l-a făcut ca profesor de fizică la școala centrală din Bourg, la vreo 60 de km de Lyon, unde a stat doi ani. Această catedră nu i-a ameliorat mai de loc situația materială, deoarece familia și-o

lăsase la Lyon, așa că el trebuia să ție două case în loc de una. De multe ori, drumul dintre Bourg și Lyon îl făcea, în parte, pe jos ca să mai economisească din costul drumului. Mizeria s'a mai mărit prin faptul că soția lui era bolnavă la Lyon și nu avea cu ce să se îngrijească. Din scrisorile ei către dânsul se vede lipsa care o avea pentru întreținerea casei, pentru plata doctorilor și a medicamentelor.

În anul 1803 se înființează Colegiul din Lyon, — astăzi Liceul *Ampère*, — unde a fost adus ca profesor de matematici și cu modul acesta el a putut sta la un loc cu familia. Bucuria pe care i-a adus-o această îmbunătățire a situației lui nu a durat însă decât puțin timp căci la câteva zile după mutarea lui la Lyon, soția lui părăsește această lume! O nouă durere sdrobitoare vine să-i întrerupă activitatea lui științifică, din fericire însă fără consecințe ca după moartea tatălui său. El își pune nădejdea în Dumnezeu pentru un viitor mai fericit, căruia îi adresează următoarea rugăciune:

« Mon Dieu ! je Vous remercie de m'avoir créé, racheté et éclairé de
 « Votre divine lumière en me faisant naître dans le sein de l'Église Catho-
 « lique. Je Vous remercie de m'avoir rappelé à Vous après mes égare-
 « ments; je Vous remercie de me les avoir pardonnés. Je sens que Vous
 « voulez que je ne vive que pour Vous, que tous mes moments Vous soient
 « consacrés, M'ôterez-Vous tout bonheur sur cette terre? Vous en êtes
 « le maître, ô mon Dieu ! mes crimes m'ont mérité ce châtiment. Mais
 « peut-être écouterez — Vous encore la voix de Vos miséricordes.

« *Multa flagella peccatoris; sperantem autem in Domino misericordia*
 « *circumdabit.* J'espère en Vous, ô mon Dieu ! mais je serai soumis à Votre
 « arrêt, quel qu'il soit; j'eusse préféré la mort. Mais je ne méritais pas le
 « Ciel, et Vous n'avez pas voulu me plonger dans l'enfer. Daignez me
 « secourir pour qu'une vie, passée dans la douleur, me mérite une bonne
 « mort dont je me suis rendu indigne.

« O Seigneur ! Dieu de miséricorde ! daignez me réunir dans le Ciel
 « à ce que Vous m'aviez permis d'aimer sur la terre ! ».

La Lyon nu a stat decât un an, căci faima lucrărilor lui ajunsese la Paris iar inspecțiunile ce i se făcuse ca profesor l-au arătat ca un om devotat meseriei și ca un adevărat om de știință. După propunerea lui *Lalande* și *Delambre*, el a fost chemat ca repetitor la Școala Politehnică din Paris pentru cursul de analiză, unde a intrat în funcțiune în Noemvrie 1804. Mama lui, fiul său și sora sa au rămas la Poleymieux până la finele lui August 1807 când el și-a dus toată familia la Paris. La Primăria din acel sat s'a găsit pașaportul, scris chiar de *Ampère*, căci primarul nu știa carte *Ampère* se caracterizează astfel: « *etate 32 ani, înălțimea 1,77 m, părul castaniu-închis, barba castanie, ochii cenușii-albaștri, nasul lung, gura mare, bărbia rotundă cu o dungă* ».

Pentru că retribuția ce îi dădea dela Școala Politehnică nu îi era de ajuns pentru a-și întreține familia, a mai fost numit în 1806 membru consultativ în Comitetul artelor și meseriilor iar în 1808 Inspector general

de Universitate. Aceste funcțiuni le-a primit numai din nevoia de a-și crea venituri pentru a putea trăi, căci ele nu se împăcau de loc cu firea lui. El ținea să fie liber, să se ocupe cu studiile și cercetările lui, când voia și cât voia, fără a fi obligat să facă servicii cu ore fixe sau care să ceară deplasări prin toată țara.

Fiind la Paris, *Ampère* a făcut greșeala de a se căsători cu *Jeanne Potot*, cu care nu a putut trăi din cauză că nu se potrivea de loc cu caracterul său, și de aceea a divorțat. Dela această căsătorie *Ampère* a avut o fiică, *Antoinette*, care la etatea de 20 ani a făcut greșeala tatălui său, căsătorindu-se cu un ofițer desfrânat și bețiv, astfel că s'a prăpădit nebună la 1842.

În 1816 *Ampère* pierde pe mama lui, așa că de aci înainte a îngrijit de dânsul sora lui.

În 1809 rămânând vacantă catedra de analiză și mecanică la Școala Politehnică din Paris, *Ampère* a fost numit titular al ei. I se mai încredințează apoi o catedră de fizică experimentală la Collège de France, a suplinat câțva timp catedra de astronomie dela Facultatea de Științe de acolo și a predat lecțiuni de logică la Facultatea de Litere. În anul 1814 Academia de Științe îl alege membru în secțiunea de geometrie, apreciind astfel mult aptitudinile lui pentru științele matematice și lucrările lui în acest domeniu. De altfel, mai toate instituțiunile științifice din vremea lui l-au avut ca membru. El a fost un geniu care a strălucit în toată lumea !

Nețărmuta activitate didactică și științifică a lui *Ampère* l-a slăbit fizicește pe la 60 de ani. În Mai 1836 pleacă spre sudul Franței spre a inspecta învățământul. Pe drum căpătă o boală de piept, care l-a făcut să-și presimtă sfârșitul, căci în ultima scrisoare trimisă fiului său din acea călătorie spune: « *mă prăpădește oboseala de a scrie* ».

În ziua de 10 Iunie aflându-se la Liceul din Marsilia se simte rău; directorul școlii începe să-i citească pasaje din *Imitation de Jesus-Christ*, iar *Ampère* îi răspunde:

« *Je la sais par coeur toute entière* ».

Acestea au fost ultimele lui cuvinte, după care a închis ochii pentru vecie ! El a fost înmormântat la cimitirul St. Charles din Marsilia, iar în 1866 rămășițele lui pământești au fost duse la cimitirul Montmartre din Paris, alături de mormântul fiului său. Pe acesta era scris, după propria sa dorință, numai cuvintele: « *Fiul lui Ampère* ».

Pe epitaful lui *Ampère* sunt săpate la fine cuvintele: « *El a iubit umanitatea, a fost simplu și mare* ».

Să ne ocupăm acum de opera lui *Ampère*.

Deși titlul de glorie cel mai mare al lui este crearea electrodinamicii, totuși *Ampère* a fost mai înainte de toate, — am putea zice născut, iar nu făcut, — un matematician. Grație cunoașterii lor perfecte, el a putut să le aplice cu pricepere, repede și cu desăvârșit succes la studierea fenomenelor naturii și la formularea legilor lor.

Ampère avea aptitudini înnăscute pentru știința calculului și a figurilor. Încă de când era copil, pe când nu știa să citească și să scrie, el făcea calcule cu pietricele sau cu boabe de fasole, și deslega probleme relativ grele pentru etatea lui. În timpul unei boale, el trebuind să stea liniștit, — după prescripțiunile medicului, — părinții îi iau pietricelele cu care calcula și le aruncă. El începe să plângă, și pentru a-l împăca i se dă câteva pișcoturi. Credeți că le-a mâncat? Nu, nicidecum! El a rupt în bucățele acele pișcoturi și cu acestea a început să calculeze mai departe.

La etatea de 12 ani cunoștea toată geometria elementară și trimitea Academiei de Științe o *demonstrație a cuadraturii cercului*, ceea ce a făcut să fie și el trecut pe *lista cuadratorilor cercului*! Mai târziu a trimis o demonstrație a echivalenței volumelor a două poliedre simetrice, care pare a fi fost prima demonstrație riguroasă dată acestei teoreme. S'a mai ocupat cu rectificarea aproximativă a arcelor de cerc mai mici ca un semicerc.

Lui *Ampère* i se datorește o nouă demonstrațiune a teoremei lui *Taylor*, o demonstrațiune mai simplă, și mai ușoară de priceput, pentru principiul iuțelilor virtuale; o stabilire riguroasă a ecuației lăncșorului cu ajutorul calculului variațiunilor; un memoriu asupra parabolilor osculatrice; studii asupra ecuațiilor diferențiale de primul și al doilea ordin, asupra integrării ecuațiilor cu derivate parțiale, și asupra calculului diferențelor.

Cursul de calcul diferențial și integral, pe care l-a predat la Școala Politehnică, l-a tipărit, însă în așa fel cum nu se mai tipărise până atunci nicio carte, dela invențiunea tipografiei de către *Gutenberg*! Cartea lui nu are nici titlu, nici nume de autor, nici tablă de materii! Editorul a cerut în mai multe rânduri să-i dea manuscrise pentru paginile respective, ca să nu se facă de râs în lume cu tipărituri în afară de obiceiul curent, însă a trebuit să renunțe în cele din urmă când a văzut că *Ampère* îi ceruse manuscrisul înapoi dacă nu-l publică cum vrea el. De altfel, el era un om original în multe privințe. Astfel el denumea lucrările, teoremele etc., cu numele orașului unde le găsisese sau unde fuseseră descoperite. Astfel vorbea de *teoria dela Avignon*, *proprietatea dela Marsilia*, *demonstrația dela Grenoble*, *teorema dela Montpellier*, etc.

Încă de pe când era profesor la Bourg, a studiat calculul probabilităților și a scris o broșură asupra jocurilor de noroc: « *Considérations sur la théorie mathématique du jeu* ».

Problemelor de această natură li se datorește descoperirea *Calculului Probabilităților*. Inceputul l-a făcut *Pascal* care a căutat să rezolve în mod rațional o problemă pe care i-o pusese *Méré*, și anume:

« *Doi jucători depun mize egale pe care le va lua acela care va face mai repede trei puncte. După ce unul din ei face 1 punct și celălalt 2 puncte, ei sunt forțați să părăsească jocul. Cât trebuie să ia fiecare?* ».

La o primă vedere se pare că împărțirea mizelor trebuie făcută în raportul 1 : 2. *Pascal* pe o cale și *Fermat* pe alta au arătat că împărțirea trebuie făcută în raportul 1 : 4, care este raportul între probabilitățile ce au fiecare din ei de a câștiga jocul dacă ar fi continuat până la sfârșit. De aci

s'a tras concluziunea că la jocurile echitabile mizele depuse trebuie să fie proporționale cu probabilitățile pe care le are fiecare jucător de a câștiga jocul; altfel unul din ei jefuește pe celălalt. În fine s'a mai dedus că cine joacă continuu se ruinează cu siguranță, chiar dacă jocul este echitabil. *Ampère* reia aceste chestiuni și le studiază metodic și cu mare claritate. Această broșură a lui a avut un mare răsunet în lumea științifică din Franța și din alte țări; ea a pus primele jaloane pentru trasarea reputațiunii lui de om de știință, și i-a adus mutarea la Lyon și apoi la Paris.

Din studiile lui filosofice pentru clasificarea generală a științelor, a tras concluziunea că în mecanică trebuie studiate a parte mișcările la care nu intervin forțele care le produc și a creat astfel *cinematica*, în afară de *statică* și de *dinamică*.

Pentru *Ampère* matematicile sunt fundamentul științelor:

« Trebuie să începem prin științele matematice seria cunoștințelor omenești.
 « pentru că ele cer ca punct de plecare și au ca obiect un număr mic de idei,
 « Mai mult încă, se pot studia adevărurile din care ele se compun fără a recurge
 « la alte ramuri ale cunoștințelor noastre, iar acestea le împrumută, din contră,
 « ajutoare numeroase, ca de exemplu teoremele și calculele pe care se sprijină
 « științele fizice și industriale, măsura câmpurilor și calendarul, atât de nece-
 « sare agriculturii; măsura precisă a diferitelor probabilități ale aceloră din
 « cunoștințele noastre care nu sunt susceptibile de o siguranță complectă, și
 « exemplele cele mai izbitoare ale diversității metodelor pe care filosofia trebuie
 « să le examineze; determinarea locurilor și a timpurilor, bazele geografiei
 « și ale istoriei; și printre științele politice, la care aplicațiunile sunt atât de
 « numeroase, ce ajutor indispensabil nu dau ele la toate părțile artei militare ! ».

Cu altă ocaziune el a spus:

« *Le monde des abstractions est le seul qui vaille la peine qu'on l'habite* ».

În fizică, au rămas dela *Ampère* studii interesante în refracțiunea luminii, în teoria undelor luminoase și asupra legii lui *Mariotte*. El avea un dar înăscut de a putea imagina repede dispozitive și instrumente cu care să verifice experimental concluziuni deduse prin calcul sau prin puternica lui intuițiune științifică. În strada Fossé-Saint-Victor avea un mic laborator în care își făcea experiențele pe aparate imaginate și chiar construite de dânsul, căci nu și le putea comanda la case speciale, din cauza lipsei de fonduri necesare. Prin el s'a făcut dovada că marile genii ale omenirii nu au nevoie de laboratorii mari și luxoase, cu camere numeroase pentru locuințele personalului, pentru ca să se facă descoperiri mari care să schimbe chiar fața lumii.

O asemenea descoperire, datorită lui *Ampère* este *electrodinamica*. E destul a spune că dela el a pornit ideea de *curent electric* și că studiile lui sunt punctele de pornire ale altora care ne-a dus la telegraf, telefon și la undele electrice; la luminatul și tracțiunea electrică; la transmisiunile de forță la distanță și la toate aplicațiunile științifice, tehnice și domestice ale electricității, de care se servă astăzi lumea întreagă.

Galvani descoperise electricitatea dinamică, *Volta* crease pilele electrice, iar *Oersted* arătase în 1820 că un ac magnetic pus lângă un fir electrizat de o pilă se așează perpendicular pe direcțiunea firului. Experiența a fost repetată la Geneva unde se găsea *Arago*, care o reproduce la Academia de Științe din Paris în ședința dela 11 Septemvrie 1820. *Ampère*, care era de față, a rămas foarte impresionat de aceste acțiuni electromagnetice și s'a apucat imediat să le studieze de aproape. Chiar în ședința următoare dela 18 Septemvrie el vine la Academie cu explicarea generală a fenomenului și de atunci, timp de aproape șase ani, mai la fiecare ședință, venea cu rezultate noi pe care le prezenta Academiei.

Ampère este acela care pentru prima oară atribue un sens curentului electric, a arătat că și magneții au acțiune asupra curenților, a arătat acțiunea curenților asupra curenților, a descoperit *solenozii* cari se comportă, electrizați, ca și un magnet, de unde a scos teoria electrică a magnetilor ca având curenți electrici în jurul moleculelor; el descoperă electromagnetul împreună cu *Arago*, consideră magnetismul terestru ca provocat de curenți electrici ecuatoriali; descoperă *acele astatice* și *galvanometrele* pentru măsurarea curenților electrici; dă ideea, pentru prima dată, a unui telegraf electric, prin atâtea fire și ace magnetice câte litere și semne trebuiesc, etc.

Ampère e primul care a observat existența curenților de inducție, dar nu le-a dat importanța pe care o au, astfel că mai târziu *Faraday* a putut lua toată gloria descoperirii lor.

Maxwel a numit pe *Ampère*, Newton-ul electricității.

Ampère s'a mai ocupat cu teoria cinetică a gazelor, cu chestiunea baghetei divinatoare, etc.

El nu căuta să piardă timpul cu cercetarea și explicarea naturii intime a fenomenelor; ci se ocupa cu formularea legilor fenomenelor, pe cât se poate sub o formă matematică, și cu tragerea concluziunilor pentru folosirea acelor legi.

Ampère a citit în copilărie chimia lui *Lavoisier*, pentru care căpătase un cult în urma decapitării lui de către revoluționarii francezi. *Lagrange* a și spus despre *Lavoisier*:

« *Il ne leur a fallu qu'un moment pour faire tomber cette tête, et cent années peut-être ne suffiront pas pour en reproduire une semblable* ».

În anul 1810 *Ampère* afirmă pentru prima dată că clorul este un corp simplu de natura florului. El pare a fi primul care a spus că o *moleculă este compusă din atomi*, cari trec dela o moleculă la alta la reacțiunile chimice; ei sunt indestructibili. Când moleculele unui corp se distrug, corpul se schimbă, iar atomii se recombina în alte corpuri. El este astfel unul din creatorii *teoriei atomice*, sau *atomistice*. Interpretând rezultatele lui *Gay Lussac* că toate gazele au același coeficient de dilatațiune $1/273$ și că combinațiile lor se fac în rapoarte simple de volume, ajunge la concluzia că, sub aceeași presiune și aceeași temperatură gazele au același număr de molecule. El a dat peste acest rezultat mai de mult dar nu l-a dat publicității decât în 1814. Italianul *Avogadro* a publicat acest rezultat în 1811,

astfel că legea este cunoscută sub acest nume. Nu se poate ști cine a ajuns mai repede la această lege căci nu se știe după cât timp a publicat-o *Avo-gadro* de când a descoperit-o. În tot cazul este cert că *Ampère* a dat peste ea și e posibil că dacă pe atunci ar fi fost reviste științifice care să publice repede rezultatele găsite de cercetători, legea poate ar fi purtat astăzi numele lui *Ampère*.

El cunoștea toată chimia timpului în detaliu, după cum afirmă *Woehler*, care l-a vizitat în 1833.

După cum am spus, botanica l-a preocupat mult după moartea tatălui său. Științele naturale l-au preocupat tot timpul; a luat chiar parte, cu toată competența, la discuțiunile dintre *Cuvier* și *Geoffroy de Saint-Hilaire* asupra desvoltării ființelor vii; a publicat « *Considerațiuni filosofice asupra sistemului solid și sistemului nervos la animalele articulate* ». El considera insectele ca închise într'un fel de coloană vertebrală. *Ampère* era adept al magnetismului animal. În fine el era partizan al transformismului.

În domeniul filosofic, din când în când, și mai ales către sfârșitul vieții lui, *Ampère* urmărea toate chestiunile cu care se ocupau filosofii contemporani. Uneori chiar regreta că nu poate da tot timpul necesar studiilor filosofice. În special, psihologia îl interesa foarte mult. Întrebat de ce dă atenție acestei științe, el răspunde:

« *Comment quitter un pays plein de fleurs et d'eaux vives, comment quitter des ruisseaux, des bocages, pour les déserts brûlés par les rayons de ce soleil mathématique qui répandant sur les objets la plus vive lumière, les flétrit, les dessèche jusqu'à la racine* ».

Ampère a lăsat neterminate o introducere la filosofie, teoria relațiilor și a existenței, a cunoștințelor obiective și a moralei absolute, a nașterii eului. Lucrarea de căpetenie în domeniul filosofiei a fost o încercare de clasificare rațională a tuturor cunoștințelor umane, care a rămas și aceasta neterminată. Titlul ei este: « *Essai sur la philosophie des sciences, ou exposition analytique d'une classification naturelle de toutes les connaissances humaines* ». Lucrarea ocupa două volume. Prima clasificare era în *cosmologie* (studiul lumii) și *entologie* (studiul cugetării) și apoi diviziuni din două în două până la 128 științe. Bine înțeles că această clasificare, pe baza sistemului binar de numerațiune, avea ceva artificial într'însa și se depărta de o clasificare naturală cum își propusese el să o facă.

Ampère era un om foarte religios, mistic chiar, moștenire dela mama lui, care era o femeie de o religiozitate dusă până la misticism. Chestiunile religioase și teologia l-au preocupat mult în tinerețe. În 1804 a înființat la Lyon o societate religioasă cu oamenii culți de acolo, la care el era președinte. Societatea s'a dizolvat după ce el a plecat la Paris. Acolo, preocupările lui cu profesoratul și cu știința, l-au îndepărtat câțva timp de preocupările lui religioase, până la 1817, de când a rămas până la moarte un apărător convins al religiei creștine catolice. El a arătat că știința nu exclude religia, a susținut adevărul divin; credea în nemurirea sufletului și în viața de după moarte; a arătat că religia nu se poate baza pe demonstrații, și

că cine caută să demonstreze credința, o pierde. El spunea că iubește mai mult a crede decât să se ducă să vadă. Pentru el în lume totul era zadarnic în afară de a iubi și a servi pe Dumnezeu. *Isus Cristos* era pentru el. Soarele Justiției:

« *Nu te încrede în spiritul tău; el te-a înșelat adeseori! Cum poți să te mai bizui pe el?* » spunea *Ampère*. El zicea: « *A mă perfecționa pe mine însumi și pe oameni; iată ideea pe care o am totdeauna înaintea ochilor și fixată în spiritul meu* ».

În « *Méditation* », scrisă în 1805, găsim următoarea cugetare a lui:

« *La figure de ce monde passe. Si tu te nourris de ses vanités, tu passera comme elle. Mais la vérité de Dieu demeure éternellement; si tu t'en nourris, tu sera permanent comme elle. Mon Dieu! que sont toutes ces sciences, tous ces raisonnements, toutes ces découvertes du génie, toutes ces vastes conceptions que le monde admire et dont la curiosité se repaît si avidement? En vérité, rien que de pures vanités* ».

Acum, după ce am arătat pe scurt opera lui *Ampère*, să arătăm câteva caracteristice ale vieții lui.

Am spus că *Ampère*, fără să fie școlar, a fost toată viața lui profesor. El a trebuit să învețe pe alții ceea ce el a învățat singur! De lipsa de a fi fost școlar s'a resimțit în profesoratul său. Astfel, prin modul său de prezentare la tablă sau la explicațiuni făcea deseori să se facă haz de dânsul; nu cunoștea apoi niciunul din procedeele copiilor de a înșela pe profesorii lor. Astfel de exemplu, el era miop, vedea neclar la depărtare și cu contururi nedefinite bine. Numai odată călătorind cu unul care purta ochelari, i-a cerut să-i puie și el ca să-i încerce, și atunci i s'a părut că vede o lume nouă. Bănuind că unii din școlarii lui nu văd bine ce scria la tablă întrebă clasa dacă scrie destul de mare ca să vadă bine și cei din fundul clasei; este rugat de aceștia să scrie mai mare. După câteva lecțiuni este rugat să scrie ceva mai mare; alții îi cer mai târziu să scrie și mai mare și așa mai departe. *Ampère*, care era de o credulitate copilărească, a luat în serios toate aceste cereri, a sporit neconținut mărimea literelor și mai ales a cifrelor, până ce ajunsese să nu poată scrie decât cinci cifre pe tot latul tablei, după cum afirmă prietenul lui intim *Arago*! Bineînțeles că la fiecare sporire copiii făceau mare haz că l-au păcălit!

Ampère a fost un om bun, o fire timidă, un caracter neșovăitor. După cum spune *Saint Beuve*, el cunoștea mai bine natura și universul decât cum trebuia să se poarte în lume și în societate. În această privință era stângaci și neglijent. Iubita lui *Julie* îi scria odată: « *Dacă faci vreo vizită, caută să ai aerul unui om corect căci aceasta va face plăcere și bieteii tale neveste* ». El umbla cu haine vechi, murdare, și pătate sau arse de pe la experiențele care le făcea. *Woehler*, în urma unei vizite pe care i-a făcut-o în 1833, a scris o scrisoare lui *Berzelius* în care spune: « *Un om original cum puțin se găsesc. Un om destul de mare, cam curbat de etate, fără dinți, cu buza inferioară mare și atârânănd în jos, cu ochii strălucitori și proemi-*

nenți, cu o perucă ce lasă să se vadă pe ici pe colo din chelia capului, îmbrăcat cu un frac negru, care era foarte vechiu și uzat, cu rufăria totdeauna murdărită de tabac pe care-l lua cu el în două doze ».

Ampère nu se împăca de loc cu viața sgomotoasă din Paris și regreta viața liniștită pe care o dusesse în tinerețe la Poleymieux, după cum reiese din versurile reproduse ceva mai departe.

După moartea tatălui său, *Ampère* nu a dus decât o viață de mizerie. Și când câștiga mai mult, cheltuia cu cărțile și aparatele pentru cercetările și studiile lui. Deseori se împrumuta dela prietenii lui, oameni de știință, cu sume mici ca să poată trăi el și familia lui. S'a zis chiar că știința și mizeria au fost tovarășele vieții lui.

El era cu totul desinteresat; nu a căutat niciodată nici glorie efemere, nici situațiuni materiale, cum de altfel spune el însuși în următoarele versuri:

- « Pourquoi d'une gloire inutile
- « Irais-je charcher les frivoles honneurs
- « Ou, pour grossir sans cesse un trésor inutile
- « De l'aveugle Phébus implorer les faveurs.
- « Retournons dans ces lieux champêtres,
- « Ou chaque heure amenait quelques nouveaux plaisirs.
- « Et, content des moissons, du champs qui vit naître
- « Doublons notre fortune, en bornant nos désirs ».

Ampère era melancolic, avea mișcările încete; nu putea face lecțiunile fără a se plimba de colo până colo. Nu sta în repaos decât în timpul somnului; tot timpul era frământat; creierul său îi fierbea continuu. La Academia din Paris sunt 38 de cartoane voluminoase cu memorii și manuscrise rămase dela el.

Lui *Ampère* ideile și sentimentele îi apăreau brusc, spontan. Astfel pentru el multă vreme muzica nu constituia decât o problemă de acustică; studia vibrațiunile, bătăile, și își punea probleme matematice din ele. Numai pe la 30 de ani, ducându-se la un concert de muzică germană, s'a făcut legătura în el dintre ureche și inimă, și a început să simtă plăcerea de a asculta muzica. *Saint Beuve* spune despre dânsul:

« *Son esprit immense était le plus souvent comme une mer agitée ; la première vague soudaine y faisait montagne, le liège flottant ou le grain de sable y étaient aisément lancés jusqu'aux cieux* ».

Woehler spune că, cu toate curiozitățile lui, era totuși unul dintre oamenii cei mai remarcabili și mai respectați ai timpului său. Unii bătrâni, ca *Arago* și *Thenard*, îl necăjeau cu glume și cu înșepături, însă el le primea fără a se supăra și de multe ori le răspundea cu mult umor. El este fără nicio îndoială,— spune tot *Woehler*,— unul din capetele cele mai adânc speculative și pare că poseda o erudițiune din cele mai vaste.

Când unul dintre cei ce stau de vorbă cu el se plictisea, el îl distra cu jocuri de cuvinte, șarade, etc. Iată o șaradă care are ca răspuns locul

lui de copilărie *Poleymieux*

- « Mon premier est un nom d'apôtre.
- « Mon second sert à délimiter les champs.
- « Mon troisième est un adverbe comparatif.
- « Mon tout est un endroit ravissant ».

Ampère era un om foarte popular, nu din cauza marelui erudițiunii, pe care poporul nu o putea aprecia, ci din cauza anecdotelor care se povesteau despre el. Astfel el era foarte distrat; a și fost supranumit « *Ampère distratul* ». Aceasta se explică prin faptul că mintea lui era totdeauna preocupată cu rezolvarea unor probleme științifice, care-l făceau să uite în ce situațiune se află. Aceste anecdote au circulat prin Franța și prin alte țări, chiar un sfert din veac după moartea lui. Multe din ele erau culese de elevi sau studenți ai săi, cari le prindeau la cursuri, făceau mare haz de dânsule, le povesteau prin toată țara, mărinind astfel popularitatea lui *Ampère*.

Astfel la curs *Ampère* se ștergea deseori pe fața asudată cu cârpa de șters tabla, pe care apoi o lua ca batistă acasă; alteori ștergea tabla cu batistă și o lăsa la școală! Unii din studenții lui veneau la școală ca să vadă mai mult asemenea acte de distracție decât să urmeze lecțiunile lui!

Intr-o dimineață ducându-se la școală, vede pe jos o piatră de o formă mai curioasă, o ridică și o examinează mergând încet spre școală. Când a ajuns la Podul Artelor peste Sena, se uită la ceas și vede că se apropie ora de a intra la curs; aruncă ceasul din mână peste parapetul podului, bagă piatra în buzunar și se duce să-și facă lecția!

Altădată, tot pe când se ducea la școală, îi vine în minte un mijloc de a rezolva o chestiune care-l preocupa de mai multă vreme. Curios de a afla mai repede rezultatul, vede o trăsură așteptând la o poartă, se duce la ea, scoate din buzunar o cretă, pe care o purta totdeauna cu el, începe să scrie pe spatele trăsurii formule și s'apucă de făcut calculele necesare. Între timp vine clientul birjarului, se urcă în trăsură și cailor pornesc. *Ampère*, care era aproape de a găsi rezultatul, o ia la goană după trăsură, calculează înainte și nu se oprește până ce nu a găsit necunoscuta!

Intr-o zi, la o întrunire la care au participat și prelați, după terminarea discuțiunilor, ia tricornul unuia dintre aceștia, îl pune pe cap și se duce cu el acasă!

Intr-o seară fiind chemat la o masă de către un personaj de seamă, unde se cuvenea să fie foarte rezervat, *Ampère* uită la un moment dat că nu este la el acasă, așa că după ce i s'a dat o mâncare, care nu i-a plăcut, a spus cu glas tare: « Masa asta este detestabilă, soro! n'ai ajuns să pricepi că nu trebuie să mai angajezi bucătărese până ce nu te asiguri că știu să gătească bine? ».

Umbrelele și spada academică le uită mai totdeauna pe unde se ducea. Intr-o seară se duce la masa unui inspector și uită să-și lase spada la vestiar. I se atrage atenția în sufragerie și atunci scoate spada și o pune sub un

scaun. Pe acel scaun a venit de s'a așezat stăpâna casei, astfel că după sfârșitul mesei a trebuit să aștepte până târziu de tot când acea doamnă s'a ridicat dela masă. Când a încercat să ridice de acolo spada, a fost observat și s'a produs un râs general.

Sainte Beuve povestește că într'o seară fiind cu prietenii săi *C. Jordan* și *Degerando*, *Ampère* a început să le explice modul cum este alcătuit universul; el le-a vorbit 13 ore neîntrerupt, cu o luciditate continuă. La finele acelor ore a spus că ar mai avea mult de povestit dar că se simte obosit!

Odată prezentându-i-se o carte despre viitorul chimiei, o citește, i se pare că conține lucruri diabolice și îi dă imediat foc!

La o ședință a Academiei de Științe, pe când *Ampère* făcea o comunicare, intră o persoană străină care a produs oarecare mișcare în sală. *Ampère* și-a văzut de cititul lui. La terminare depune comunicarea la birou și se duce să-și reia locul lui obișnuit. Găsește însă că acel străin îi ocupase locul lui. Se învârtește pe acolo și văzând că acela nu pleacă ca să-i lase locul, se duce și se plânge președintelui Academiei, că un străin i-a luat locul. Acesta îi răspunde că acel domn nu e străin ci e membru al Academiei.

- De când? întreabă *Ampère*.
- Dela 5 nivôse anul VI, răspunde străinul.
- Din ce secțiune face parte?
- Din secțiunea de mecanică.

Ampère ia anuarul Academiei și găsește că la acea dată a fost ales membru *Napoleon Bonaparte*. Uluit, se duce de-i cere scuze. *Napoleon* îi spune că vina e a lui căci nu i-a făcut nici o vizită; îi întinde mâna și îl invită pentru seara următoare la masă la Palat, spunându-i că are să stea alături de Impărăteasă, pentru ca să nu o ia drept altă persoană. In seara următoare *Ampère* a uitat să se ducă!

Am spus că *Ampère* a murit la 10 Iunie 1836. Nimicnicia vieții a arătat-o el în o poezie adresată *Juliei*, pe când era în tratative de căsătorie, în versurile următoare:

- « Toute passe ! C'est ainsi que la course des âges
- « Sur les ailes du temps emporte nos beaux jours,
- « Qu'un ciel pur et serein se couvre des nuages
- « Que l'absence succède aux plus tendres amours ».

Puțini oameni de știință au avut după moarte memoria lor omagiată și venerată ca *Ampère*! Mulți scriitori și scriitoare i-au descris viața, opera și caracterul, iar de curând două volume mari au fost publicate cu corespondența lui.

Orașul lui natal Lyon, unde a fost profesor de matematici la primul Liceu, a dat numele lui *Ampère* acelui liceu.

În anul 1881, adunarea electricienilor din toată lumea a dat numele de *Ampère* unității de intensitate pentru electricitatea dinamică.

Americanii au dat numele lui unei stații de cale ferată la 17 km de New-York, în jurul căreia s'a format azi orașul *Ampère*.

În anul 1920 s'a comemorat centenarul descoperirii legilor lui *Oersted* și *Ampère* în toată lumea.

În 1934 doi americani au dat Societății electricienilor din Franța fondurile necesare pentru a răscumpăra casele din Poleymieux, unde *Ampère* și-a petrecut copilăria și tinerețea, casă în care s'a instalat un muzeu numit « *Maison Ampère* ». Aci se adună manuscrise, aparate, modele rămase dela dânsul și se strânge tot ce privește viața, opera și invențiunile lui. De acest muzeu îngrijește asociația: *Société des Amis d'André-Marie Ampère* înființată la 1930, și care publică un Buletin.

În zilele de 5, 6, 7 și 8 Martie anul acesta, cu ocaziunea Târgului din Lyon, s'a făcut o Expozițiune de electricitate în care este o sală mare octogonală pentru comemorarea lui *Ampère*. În acea sală și la Poleymieux s'au făcut comemorări pentru slăvirea memoriei lui *Ampère* de către reprezentanții științei și industriei din lumea întreagă. S'au ținut numeroase cuvântări pentru prea mărirea genialului *Ampère*. D-l *Herriot*, fost Prim Ministru în Franța, a încheiat cuvântarea sa prin următoarele cuvinte:

« *On dit que nous sommes assemblés pour célébrer le centenaire de la mort d'Ampère. Or, jamais il n'a été si vivant parmi nous. Un homme comme lui ne meurt pas ; car le tombeau des morts, c'est l'esprit des vivants. Les manifestations qui viennent de se dérouler marqueront, car ce sont les fêtes de la domination et de la grandeur de l'esprit* ».

Asemenea comemorări s'au făcut mai de către toate Societățile științifice și tehnice. La noi, în ziua de 8 Martie, — și la ora la care s'a făcut comemorarea dela Lyon, — s'a făcut comemorarea lui *Ampère* la Societatea Politehnică din București, unde au luat cuvântul d-l *Constantin D. Bușilă*, Președintele acelei Societăți, d-l *N. Vasilescu-Karpen*, Rectorul Școalei Politehnice « Regele Carol II », din București, d-l *D. Hurmuzescu*, Decanul Facultății de Științe; d-nii *I. Ionescu* și *I. Ștefănescu-Radu*, Președintele Asociației Producătorilor și Distribuitorilor de Energie Electrică, cărora le-a răspuns Marchizul *d'Ormesson*, Ministrul Franței la București.

O a doua comemorare a avut loc la « Fundația Universitară Carol I » sub Președinția Majestății Sale Regele Carol II, în ziua de 4 Mai, unde au vorbit d-l *V. Vălcovici*, Președintele Societății Române de Științe, d-l *Constantin D. Bușilă*, d-l *N. Vasilescu-Karpen*, d-l *D. Hurmuzescu* și Marchizul *d'Ormesson*. La această solemnitate s'a comemorat și bicentenarul nașterii lui *James Watt*, la cuvântările respective răspunsul fiind dat de Sir *Reginald Hoare*, Ministrul Mării Britanii.

Ampère a fost un om popular în viața lui, după cum am arătat prin anecdotele ce se povesteau despre dânsul. Știința lui l-a făcut însă nemuritor, căci azi numele lui este pomenit de toată lumea care se servește într'un fel sau în altul de electricitate. Cu aceasta, și cu ce a spus d-l *Herriot*, se adevărește o cugetare a lui *Ampère*, cu care încheiu acest articol de comemorare:

« Scopul omului nu este această viață ; cele mai nobile facultăți ale lui se refer la o altă existență. Ar fi cu totul lipsit de sens ca în o ființă limitată, destinată unei durate mărginite, să existe facultăți care să-l înalțe până la cunoștința infinitului și să-l facă să simță eternitatea ! ».

I. IONESCU

Profesor la Școala Politehnică « Regele Carol II »

Electrificarea liniilor C.F.R. ¹⁾ Toată lumea cunoaște eforturile Regiei Autonome C.F.R. de a reduce cheltuelile la personal și la materiale, lăsându-se în părăsire chiar linii noi în construcție.

Să renunțăm un moment a privi lucrurile din punctul de vedere contabil și să vedem dacă nu s'ar putea mări randamentul Regiei Autonome C.F.R. prin alte mijloace.

Noi credem că s'ar putea realiza economii nete cifrabile la 500.000.000 lei anual dacă s'ar electrifica parțial rețeaua C.F.R. pe o lungime de 1.500 km. și anume pe acele linii unde traficul, declivitățile și sursele de energie indică o necontestată rentabilitate. Cu aceste economii s'ar putea echilibra bugetul Regiei Autonome C.F.R. și s'ar continua opera de construcții de căi ferate, care va fi ușurată cu introducerea tracțiunii electrice prin utilizarea rampelor mari.

Este de mirare cum din anul 1913, de când s'a pus la noi problema electrificării căilor ferate și până azi nu s'a realizat nimic. Rentabilitatea electrificării căilor ferate române va proveni în special dela capitolul cheltueli de tracțiune și reparațiuni de locomotive, care în starea actuală revine prea scump pentru C.F.R. din cauza necesității de protejare a industriei indigene.

De sigur că și la tracțiunea electrică vor fi reparațiuni și întrețineri de locomotive, însă costul lor se va reduce în raportul de 1/5, aceasta având de bază costul reparațiunilor de locomotive electrice în Mexic.

Pe lângă aceasta electrificarea căilor ferate române va produce în speță la noi, o serie întreagă de economii indirecte pe care le vom analiza mai jos, încât economia netă, pe care am enunțat-o mai sus, nu o credem exagerată.

Tot ce s'a făcut până acum în domeniul electrificărilor C.F.R. au fost studii. Toate converg spre aceeași rentabilitate și pentru a ilustra aceasta vom cita cazul liniei *Câmpina-Brașov* unde având de bază traficul din anul 1935 de 598.536.000 tone brute/km se pierde zilnic circa 200.000 lei, numai prin menținerea tracțiunii cu vaporii.

Pentru a ne da seama de cauzele acestei inerții, să analizăm sumar avantajele tracțiunii electrice, schițând apoi un program de electrificare parțială a C.F.R. și indicând situația noastră nălă față de cea mondială din punct de vedere al electrificării.

Prin tracțiune electrică se înțeleg sistemele la care sursa electrică este exterioară, lăsându-se la o parte tracțiunea prin acumulatori și tracțiunea prin motor termic cu transmisie electrică, care sunt de altfel inferioare, din punct de vedere tehnic, tutuor sistemelor pur electrice intrate în practica curentă.

¹⁾ « Revista C.F.R. », Anul XXIII, Nr. 5—6, Mai—Iunie 1936.

Sistemele de tracțiune electrică se deosebesc deci prin felul curentului la linia de contact și la motorul electric și cum sunt trei categorii mari de linii de transport și de motoare electrice (continuu, monofazat și trifazat) rezultă 9 sisteme posibile de tracțiune electrică.

Felul de curent utilizat		Numele sistemului	Aplicațiuni tipice
In liniile de contact	In motoarele electrice		
Continuu 500 V.—4.500 V.	Continuu	I. Continuu	Căile ferate franceze, algeriene tunisiene, marocane, engleze, australiene, japoneze, olandeze, spaniole, chiliene, braziliene, argentinene, etc. In <i>America</i> : linia <i>Butte Anaconda and Pacific Ry.</i>
	Monofazat	—	Nu are aplicație.
	Trifazat	—	Nu are aplicație.
Monofazat 6.000 V.—22.000 V 15—50 per/sec.	Continuu	II. Mono-continuu	In <i>America</i> : linia <i>New-York-New-Haven and Hartford Ry.</i> Locomotiva <i>Auvert-Ferrand</i> încercată pe linia <i>Cannes-Grasse</i> .
	Monofazat	III. Monofazat	Căile ferate elvețiene, suedeze, norvegiene, germane și austriace. In <i>America</i> : linia <i>New - York - Haven, Hartford Ry.</i>
	Trifazat	IV. Monotrifazat (Split-sistem) Sistemul de <i>Kandó</i> .	Căile ferate ungare. In <i>America</i> : <i>Norfolk and Western Ry. Virginian Railway.</i>
Trifazat 3.000 V.—6.000 V. 15—45 per/sec.	Continuu	—	Nu are aplicație.
	Monofazat	—	Nu are aplicație.
	Trifazat	V. Trifazat	Rețeaua de Sud spaniolă: <i>Santa Fé-Gergal</i> . Căile ferate italiene. In <i>America</i> : <i>Great Northern Railroad</i> (tunelul cascadelor)

Din aceste nouă sisteme numai cinci sunt intrate în practica curentă.

În baza definițiunii de mai sus, se pot evidenția prin tabloul ce l'am dat la pag. 605 aceste 9 posibilități de tracțiune electrică. Într-o coloană separată s'au indicat instalațiile tipice pentru fiecare fel de tracțiune.

Toate aceste cinci sisteme de tracțiune electrică dau din punct de vedere al tracțiunii sensibil aceleași avantaje față de tracțiunea cu vaporii așa că în comparația noastră prin tracțiune electrică vom înțelege oricare din aceste sisteme practic realizate. În *Europa*, exclusiv *Ungaria* din orgoliu național pentru renumitul electrician *de Kandó*, motoarele locomotivelor se alimentează cu curent monofazat, când linia de contact este monofazată; în *America* se transformă curentul monofazat pe locomotivă pentru a alimenta motoarele cu curent continuu sau cu curent trifazat. Aceasta provine din faptul că firmele americane nu sunt așa de bine utilizate ca firmele europene pentru construcția motoarelor monofazate cu excitație în serie. Prin urmare sistemele mono-continuu și monotrifazat, nu sunt de recomandat în exploatarea viitoare deși din punct de vedere al recuperării se prezintă mai bine decât celelalte trei sisteme.

Din aceste trei sisteme, cel trifazat, din cauza complicației liniei de contact, nu este de recomandat așa că nu sunt de reținut decât două sisteme de tracțiune, monofazat și continuu, cari de altfel au fost singurele reținute de Comisiunile pentru studiul electrificării liniei *Câmpina-Brașov*.

Tracțiunea electrică corespunde exigențelor timpului nostru când simplificarea și centralizarea sunt considerate ca bazele organizărilor moderne. Ea este în concordanță cu exigențele serviciilor de tracțiune, mișcare și comercial, îmbunătățind politica tarifară, ajutând pe funcționarii regionali să introducă eficacitate și economii în exploatarea liniilor de sub controlul lor; iar autoritatea superioară putând să-și dea seama de lucrul funcționarilor regionali. Sunt căi ferate cu tracțiune cu vaporii în plină dezorganizare și mai ales la țările cu mijloacele de transport necoordonate și cu cheltueli mari la reparații de locomotive; la aceste căi ferate electrificarea prezintă mare rentabilitate.

Tracțiunea electrică este rațională, practică, confortabilă, liniștită, economică, se poate realiza fără a întrerupe exploatarea actuală și aceste avantaje generale apar mai evident la liniile cu trafic mare, sinuoase, cu tunele lungi și de munte.

Liniile de transport de energie destinate a asigura o electrificare, vor servi după cazuri și la alte transporturi de energie ușurând difuzarea electrificării în țară și în primul rând electrificarea tuturor stațiunilor de pe traect, atât pentru luminat cât și pentru forța motrice. Rolul civilizator al căilor ferate de penetrațiune va fi accentuat prin electrificare; iar fermierul sau industriașul va putea să ia energia electrică de care are nevoie, cu preț mic, prin utilizarea excedentelor de energie, pentru a acționa mașinile cari vor înlocui manopera rară sau de rea calitate.

Electrificarea unei linii în general îndoeste traficul respectiv și reduce la jumătate cheltuelile de exploatare, din economiile rezultate putându-se plăti chiar anualitatea electrificării (cazul liniei *Brașov-Câmpina*).

Pe această linie capacitatea de transport va fi cel puțin dublată și se vor realiza economii minimale și cifrabile la circa 80.000.000 lei (la traficul de 598.536.000 tone brute/km), adică jumătate din cheltuelile actuale de exploatare. Cu aceste economii se vor putea plăti anuitățile tuturor investițiilor în valoare de 500.000.000 lei în 10 ani, după care ele vor deveni economii pentru Regia Autonomă C.F.R.

« Gâtuirea de trafic » pe linia *Brașov-Câmpina* este atât de mare după cum arată numeroasele transporturi dirijate pe alte direcțiuni în special prin *Turnu Roșu*, încât chiar când linia *Brașov-Nehoiș* va lua cca 20% din traficul de mărfuri și voiajori cu destinația *Brâila-Galați*, traficul de mărfuri și voiajori ce va rămâne liniei *Brașov-Câmpina* electrificate va fi suficient pentru a-i asigura o bună rentabilitate în favoarea tracțiunii electrice.

Electrificarea căilor ferate va permite formarea trenurilor grele, lucru ce va determina ameliorarea serviciului; mărirea cheltuelilor de exploatare va fi larg compensată prin creșterea vitezei comerciale. În *America* pe *Virginian Railway* se utilizează trenuri de 9.000 tone, făcându-se încercări cu trenuri de 11.000 t.

În țara noastră Direcția mișcării C.F.R. urmărește formarea de trenuri de 900 tone în regiunea muntoasă și de 1.800 tone la câmpie și în acest scop numai tracțiunea electrică va putea realiza un serviciu normal; pe lângă aceasta, electrificarea măbind capacitatea de transport a liniilor, indirect va întârzia epoca când anumite linii vor fi dublate.

Frecvența trenurilor se poate mări fără cheltueli prohibitive, se pot suprima prin tracțiunea electrică o serie de încrucișări periculoase și anumite trenuri pot fi deplasate convenabil pe graficul de mers. Întârzierile vor fi mai ușor de câștigat înainte ca ele să aibă vreo repercusiune asupra orarilor celorlalte trenuri.

Tracțiunea electrică reducând durata parcursurilor, se va ameliora și orarul trenurilor prin separarea pe cât posibil a traficului de marfă de cel de călători. Prin tracțiunea electrică se realizează o creștere rapidă a încasărilor căci se mărește viteza și frecvența trenurilor și prin faptul că fluctuațiile de trafic sunt mult mai ușor de urmărit. De exemplu linia *Londra-Brighton* numai prin electrificare a putut satisface în *Lunea Paștilor* din anul 1933 o creștere de trafic de 127% față de anul precedent când nu era electrificată; în timpul duratei sărbătorilor a satisfăcut o creștere de trafic de 78%. Pe linia *Eichkamp-Spandau* creșterea de trafic a fost de 244%.

Mărirea acestui trafic nu s'a datorat numai frecvenței trenurilor, mării vitezei ci și faptului că voiajorii au fost atrași de confortul adoptat pe aceste linii.

Alt exemplu îl găsim la căile ferate elvețiene, cari prevedeau în 1927 un beneficiu de 1.700.000 franci elvețieni, pe când în 1929 beneficiul realizat era de 5.058.700 franci elvețieni, la un trafic de 8.549 mil. tone/km.

Tracțiunea electrică a realizat recordul de trafic intens de călători pe oră și pe vagon. Utilizarea medie pe vagon la Metropolitanele din *Paris* atinge cifra de 3.200 ore pe an.

Regularitatea de serviciu și rapiditatea comodă în tracțiunea electrică provine din cauza vitezei medii. Nu se poate concepe cale ferată fără viteză

mare atât pentru voiajori cât și pentru marfă și manevră. Electrificarea permite mărirea vitezei până la limite neatinse prin tracțiunea cu vapor.

Din acest punct de vedere vom cita încercările celebre făcute de *A.E.G.* și *Siemens* pe linia *Marienfelde-Zossen* (1901) unde s'au înregistrat viteze până la 215 km/oră și dacă până acum nu se întrebuintează în practică viteze de acest ordin, aceasta nu s'a făcut din rațiuni tehnice, ci din cauze economice. Recordul de viteză medie pe cale ferată este deținut de o automotrice *Renault* pe liniile *Compagnie de l'Est* pe linia *Paris-Nancy-Strasbourg-Mulhouse-Paris* cca 1.104 km, unde a atins viteza medie de 138 km/oră.

De asemenea în exploatare normală recordul de viteză maximă îl deține tot o automotrice dela *Chemins de fer de l'Etat* cu 192 km/oră, tracțiunea cu vapor atingând 174 km/oră, cu locotmotiva engleză *Papyrus* (1935) și tracțiunea electrică 152 km/oră cu o locomotivă a companiei *Paris-Orléans* (1933).

Pe liniile electrificate s'a constatat o mărire a vitezei comerciale cu 50% și aceasta din cauză că nu se mai pierde timpul cu aprovizionările cu apă sau combustibil prin stațiuni și pentru că viteza de mers este mărită uneori cu 60%, fără ca să intervină o mărire proporțională de cheltueli, căci salariile și dobânzile pe capital depind numai de timp și nu de distanță.

Pe liniile de munte se obține o mărire a vitezei comerciale la o limită superioară celeia din tracțiunea cu vapor și în acest sens vom da două exemple caracteristice.

Pe linia *Arlbergului*, trenurile de marfă grele care înainte de electrificare ridicau rampele de 30°₀₀ cu 15 km/oră, au actualmente o viteză de 30 km/oră, care era viteza expreselor pe aceste rampe înainte de electrificare. Un alt exemplu edificator îl găsim pe linia *Bayonne-Toulouse* care are o rampă de 33°₀₀ pe 12 km; un tren cu tracțiune cu vapor urcă această rampă în 34 minute pe când prin tracțiunea electrică același tonaj este urcat în 18 minute.

Pe liniile secundare cu rampe de 40°₀₀ nu se poate ajunge la viteza de 40 km/oră prin tracțiunea cu vapor, pe când prin tracțiunea electrică ea se poate realiza convenabil. Gările mici cu trafic mare vor fi degajate prin introducerea tracțiunii electrice.

Tracțiunea electrică suprimă problema manevrelor garniturilor de călători în terminusurile neelectrificate. Serviciul de manevră cere facilitate de conducere (un singur om este suficient) și abilitatea necesară la tracțiunea cu vapor nu este atât de absolută la tracțiunea electrică, care este indicată pentru serviciul de manevră. Demarajele la efectuarea manevrelor se fac fără smucituri și mai repede apoi, ne mai fiind depouri de apă sau de cărbuni, nu se mai pierde timpul aferent la manevră și astfel viteza de mers în manevră atinge 20—30 km/oră.

Tracțiunea electrică mărește rapiditatea de triaj și randamentul gărilor prin faptul că se ușurează manevrele și se pot face cheuri subterane (de exemplu în gara *Cleveland*).

Centralizarea energiei la tracțiunea electrică implică o mărire a randamentului general, al celui particular pe tren și al factorului de utilizare al locomotivei.

Cheltuelile de întreținere generală vor fi micșorate și într'adevăr statisticele au stabilit o reducere la cheltuelile de întreținere generală, la:

<i>Chemin de fer du Midi</i> de	39%
<i>Linia Giovi (Italia)</i> de	22%
<i>Butte Anaconda and Pacific Railway (America)</i> de	26%
<i>Chicago-Milwaukee-St. Paul (America, 710 km)</i> »	65%

Pentru a stabili o comparație între consumul de energie între cele două feluri de tracțiune d-l *Bilié* ne dă câteva cifre relativ la consumațiile de combustibil la tracțiunea cu vapor. Așa pentru trenurile de 400 tone remorcate la mașini cu vapor moderne, consumația de cărbune variază între 3 kg și 3,4 kg cărbune la 100 tone/km brute (inclusiv locomotiva cu vapor). La trenuri cu tonaj mai inferior și remorcate de locomotive cu vapor model vechi consumația se ridică la 7—8 kg cărbune la 100 tone/km brute și chiar la 11 kg de cărbune la 100 tone/km brute pe linii accidentate.

Pentru tracțiunea electrică aceste consumații oscilează între 33 wați ore/tona/km la ieșire din substație (37 wați.oră/tona.km la bornele generatricei) și 50 wați.oră/tona.km la ieșirea din substație pentru liniile accidentate (linia *Brașov-Câmpina*).

Economia de combustibil prin tracțiunea electrică este în medie 1,5 kg cărbune de 7.500 calorii pe kWo furnizată la ieșirea din substație.

Aceasta provine din faptul că la locomotiva cu vapor numai o parte slabă din energia calorică a combustibilului întrebuințat este transformată în energie mecanică. Randamentul termic variază după caz între 8 și 10%. Mărirea acestui randament la 14% s'a făcut cu mari greutatea de compania *Paris-Orléans* prin modificarea circuitului de aburi, a secțiunilor de trecere a aburului în organele distribuitoare, a gradului de supraîncălzire și aplicând distribuții prin supape la mașini.

Pe lângă aceasta locomotiva cu vapor consumă circa 500 kg cărbuni pe zi, în timpul opririlor și al lungilor staționări ce le face în stațiuni și în depouri.

Prin electrificarea unei linii vor fi anulate orice aprovizionări prin stațiuni, fapt care se traduce prin câștig de timp. Din cauza suprimării alimentării cu apă și cu cărbune precum și a ușurinței de manevrare în stațiuni se câștigă prin tracțiunea electrică pe linia *Bordeaux-Dax* (147,5 km), care are o rampă maximă de 5°₀₀ cu trenul *Sud-Express* 20 de minute la o viteză medie de 105 km/oră.

Alimentarea cu combustibil și apă, dificilă în regiuni sărace în ape și combustibil va fi suprimată prin tracțiunea electrică care realizează economii importante și la cheltuelile de depou și la atelierelor de reparații.

Operațiile de mentenanță a cărbunelui, cenușei, a serviciului alimentării cu apă, curățirea tuburilor, spălarea căldărilor vor fi suprimate prin tracțiunea electrică.

Plăcile turnante vor fi reduse ca număr la jumătate prin tracțiunea electrică.

Gropile de cenușe, stocurile de cărbune sau de păcură și castelele de apă vor fi suprimate.

Prin electrificarea căilor ferate se pot utiliza căderile de apă în scopul opririi importului de cărbuni așa cum s'a întâmplat cu *Elveția*, *Austria* și *Suedia*. În *Ungaria* ideea electrificării căii ferate *Budapesta-Hegyeshalom* este bazată pe utilizarea lignitului de calitate inferioară, scos și până acum din motive de exploatare minieră, însă rămas neutilizat.

Numai prin electrificarea liniilor *Florența-Roma* și *Roma-Neapoli*, *Italia* va fi scutită să importe anual 230.000 tone de cărbune; iar economia anuală prin introducerea tracțiunii electrice este de cca 600.000 tone adică cel puțin $1/4$ din consumația totală cu tracțiunea cu vapor.

Suprimarea fumului, prafului de cărbune mai ales pentru linii cu tunele lungi, determină uneori electrificarea liniei. În tunele se evită pe lângă pericolul de intoxicare și o reînoire prea frecventă a șinelor și în acest sens observăm că anual pe linia *Brașov-Predeal* se uzau înainte de sudarea parțială anual 2.500 eclise prin tracțiunea actuală; iar personalul este încă silit să întrebuințeze măști de protecție contra intoxicării.

Absența fumului la traversări de stațiuni climatice sau de orașe mari unde aerul este deja viciat din multiple cauze, face ca acest sistem de tracțiune să fie singurul recomandabil în aceste cazuri speciale.

Suprimarea fumului în gări este un progres pentru confortul voiajorilor, pentru evitarea murdăriei din gări, pentru uzura podurilor și tunelelor prin depunerea cărbunelui, gazelor, etc. și pentru materialul rulant, a cărui întreținere revine scumpă. Așa de exemplu se cheltuește la depoul *București-Călători*, 50.000.000 lei anual numai cu această întreținere.

În timpul iernei locomotiva electrică nu îngheață și personalul de conducere nu este expus degerării.

Încălzirea ușoară a trenurilor prin electricitate este mult mai comodă, rapidă și în străinătate ea dă deplină satisfacție, căci s'a constatat că pentru a încălzi un tren, pe tonă de tren și pe oră trebuiesc 3 kg de vapor sau 0,42 kWo. Cele 3 kg de vapor conțin 1908 calorii; iar cele 0,42 kWo echivalează cu 360 calorii, deci este o pierdere de fiecare tonă de tren și pe oră de 1.548 calorii.

Disponibilitățile de energie electrică vor permite furnizarea avantajoasă a apei calde la dușuri, la vagoanele restaurante, a aerului condiționat în vagoane și montarea instalațiilor moderne de bucătării electrice.

Mișcarea aerului este favorabilă ventilației locomotivei pe când la locomotivele cu vapor o bună parte din căldurile produse de locomotivă sunt pierdute prin convecțiune și radier, mai ales iarna, influența acestui anotimp este chiar în avantajul tracțiunii electrice, căci micșorează rezistența firelor conductoare și mărește puterea desvoltată de locomotivă, căci motorul electric are puterea limitată de temperatură.

Locomotiva electrică are un câmp vizual al cabinei mai mare decât cea mai perfecționată locomotivă cu vapor; de aci rezultă o mare siguranță de conducere.

Ceața și ghiața care se depun pe geamul ferestrei vizuale, sunt mai periculoase pentru tracțiunea cu vapor care, din cauza fumului și aburului, poate să aibă vizibilitatea întreruptă în momente critice de conducere.

Frânajul electro-magnetic de cale, luminatul trenului și al locomotivei vor fi mai simple și mai eficace prin electrificare; de asemenea semnalizarea, instalațiile de blocuri și triaje automate vor fi mai ușoare, deoarece se va putea utiliza curentul dela linia de contact, disponibil în oricare din punctele traectului.

Ungerea locomotivei electrice este automată și mai simplificată decât la tracțiunea cu vapor.

Conducătorii de locomotive electrice primesc într'o exploatare normală salarii mai puțin ridicate decât la cele cu vapor, formația lor cerând o pregătire mai sumară.

Parcursul lor zilnic este cu 30% mai lung, prin suprimarea operațiilor de depou. Controlul mecanismelor se face mai repede decât la locomotiva cu vapor. Randamentul personalului va fi deci mai ridicat prin tracțiunea electrică și din acest punct de vedere vom cita căile ferate elvețiene, la care prin tracțiunea electrică o echipă de doi oameni parcurg anual 36.000 km contra 28.000 km la tracțiunea cu vapor.

Un mecanic lucrează pe locomotiva cu vapor în condiții nefavorabile și puterea sa de lucru este micșorată; chiar din punct de vedere sanitar locomotiva cu vapor este mult inferioară. Mecanicul pentru locomotiva cu vapor fiind ocupat cu observarea multor aparate necesare la conducerea focului și aburului iar fochistul obosit de căldură, sete și de fumul din tunele, conducerea unui tren cu locomotivă cu vapor se prezintă în condiții defectuoase pentru personal și pentru exploatare.

Personalul de depou și de poliție se reduce cu cca 50% și prin urmare și numărul de depouri se va reduce aproximativ la jumătate.

Pe linia *Chicago-Milwaukee-St. Paul* s'a realizat o economie de 47,8% la personalul de locomotivă și de 42,3% la personalul de tren; iar pe *Mexican Railwai* s'a obținut respectiv 53% și 50,8%.

Personalul s'a redus cu 50% pe rețeaua electrică sileziană cu 62,8% pe *Spanish Northern Railway* și cu 70% pe rețeaua electrică bavareză, deoarece un tren electric are nevoie de mai puțini agenți, în general de un singur electrician dublat de un conductor. Locomotiva electrică permite o mai bună utilizare a personalului de conducere și a materialului locomotor, acesta din urmă nemai cerând a fi pus sub presiune și putând fi utilizat în serviciul zis « banal ». Dispozitivul de siguranță cu pedala de « om mort », va permite utilizarea unui singur conductor pe locomotivă. În *Elveția* economia de personal s'a dedus hipotetic ajungându-se la cifra de 41,5%.

Locomotiva electrică oferă mai multă siguranță din cauză că nu transportă cantități mari de energie sub formă latentă, cum este cazul locomotivei cu vapor. O electrificare suprimă accidentul provenind prin explodarea căldărei. De exemplu, în plină noapte și cu viteza de 80 km/oră, locomotiva cu vapor (tip nou) a rapidului *Genève-Paris* a explodat în August 1935 lângă *Tenay-Hauteville* asvârlind căldarea la 175 metri de șasiul locomotivei.

Posibilitățile de incendiu prin scânteii sunt reduse la tracțiunea electrică.

Din punct de vedere mecanic locomotiva electrică se prezintă superioară față de locomotiva cu vapor care este simplistă, grosolană și nu a câștigat

de o sută de ani decât perfecționări de detaliu: supraîncălzitorul și boghiurile. Pentru a mări viteza locomotivei cu vapor se implică mărirea masselor la pistoane ceea ce este periculos și pe lângă aceasta mărirea diametrelor roților locomotivei implică și reducerea numărului de roți acuplate. Puterea locomotivei cu vapor este limitată de aderență, greutate, anconbramentul căldării, aprovizionării cu combustibil și de vigoarea fizică a personalului pentru svârțirea cărbunelui în focar.

Locomotiva electrică, lipsită de uzina termică și de tender, la același anconbrament va fi capabilă să desvolte o putere superioară față de locomotivele cu vapor cele mai moderne și cu o greutate inferioară. Aci rezidă principalele schimbări datorite electrificării, deoarece vechiul tractor puțin practic, greu, murdar și cu putere limitată va fi înlocuit printr'un tractor curat, de mare randament și de o putere mai mare. Cea mai puternică locomotivă electrică din *America* circulă pe linia *Virginian Ry* și are 6.200 H.P. putere continuă, 45 m lungime, 575 tone greutate și cu efortul de tracțiune la demaraj de 125 tone. Locomotiva este triplexă și fiecare unitate de tipul 1-D-1.

Locomotiva electrică cea mai puternică în *Europa*, funcționează în *Elveția* la trenul express al *Gothard*-ului, are o putere unioară de 8.800 HP. și o viteză maximală de 100 km/oră pe când cea mai puternică locomotivă cu vapor europeană nu are decât 2.800 H.P., un supermountain 241—101 pe linia *Paris-Le Havre (Etat)*. Locomotiva cu vapor germană tip 2.C.2 tot pentru serviciul de voiajori nu are decât 2.700 H.P. însă o viteză maximală de 175 km/oră.

Proporția între greutatea aderentă și greutatea totală este mai favorabilă la locomotiva electrică deoarece aderența locomotivei electrice este cu 50% mai mare.

Sunt linii la care aderența limitează tonajul remorcat, indiferent de puterea locomotivei; acesta este cazul liniei *Brașov-Câmpina* unde numai tracțiunea electrică va putea mări tonajul pe tren. Cârligul actual din cauza aderenței, nu este utilizat pe această linie decât până la efortul de 11.600 kg.

Ușurința de punere în mișcare a locomotivei electrice, demarajul lent și fără smucituri permit micșorarea coeficientului de siguranță a cârligului de tracțiune, la 2,5 și aceasta va fi un nou izvor de mărire a tonajului pe tren cu 40%.

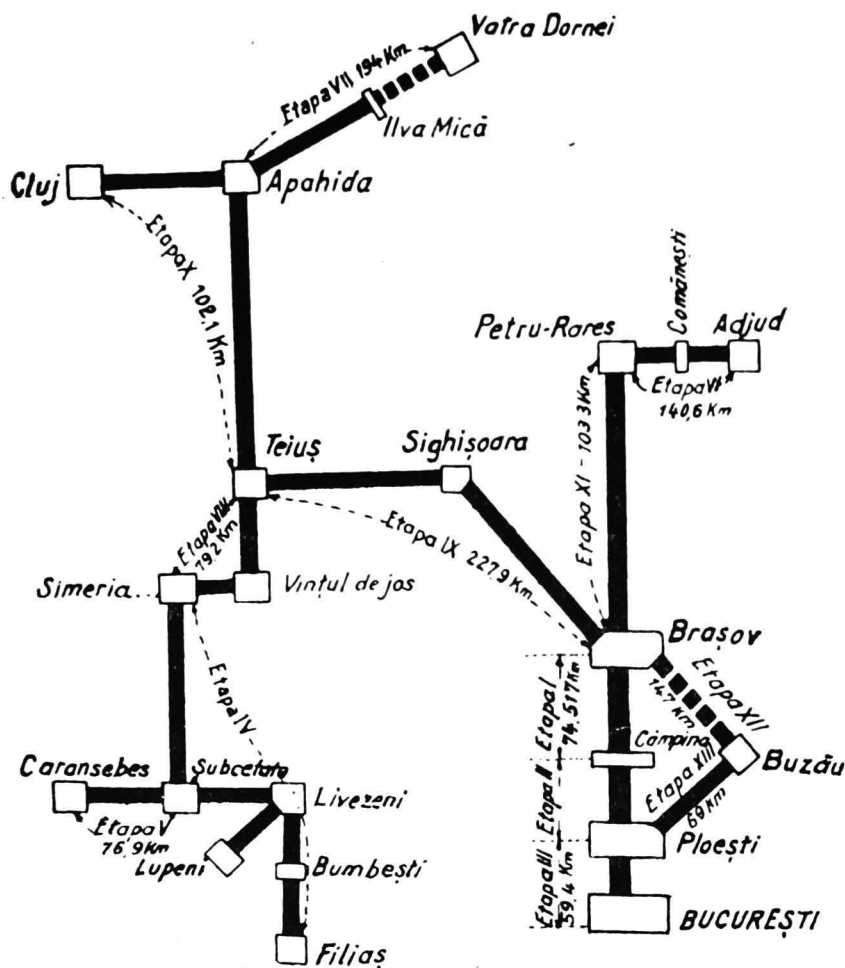
Cârligul actual de 44.000 kg rezistență de ruptură poate trage prin tracțiunea electrică 17.600 kg efort unioară de tracțiune admisibil; la cârligul întărit la 50.000 kg va corespunde un efort unioară admisibil de 20.000 kg și la cârligul înlocuit de 65.000 kg va corespunde 26.000 kg rezistență admisibilă de ruptură. Efortul desvoltat de locomotiva cu vapor nu poate fi constant decât până la 25% din viteza maximă pe când locomotiva electrică poate furniza un efort constant până la peste 60% din viteza maximă.

Dată fiind facilitatea cu care se pot pune în paralel motoarele electrice, puse sau scoase din circuit, este ușor de a face să lucreze motoarele în plin randament (la sarcini normale) și la sarcini variabile pe linie. Capacitatea

de suprasarcină a motoarelor electrice este mai mare decât la motoarele termice; aceasta permite instalarea unei puteri mai mici la un serviciu determinat, mai ales dacă serviciul de linie este foarte variat, ceea ce necesită suplețe la mers și la controlul aparatelor.

Dacă un motor electric este avariât un altul intervine pentru a aduce garnitura la gara apropiată. Sunt locomotive electrice cari pot merge cu 18 viteze economice.

Din cauza posibilității de a varia cuplul motor, tracțiunea electrică permite o mărire a accelerației de pornire la $0,7-1 \text{ m/sec}^2$ în loc de $0,25 \text{ m/sec}^2$



Program de electrificare parțială a rețelei C.F.R.

Lungimea totală de electrificat în 13 etape; 1517,6 km.

Lungimea rețelei C. F. R. tracțiune cu aburi; 11948 km.

Lungimea totală electrificată Arad-Radna-Pâncota; 50 km.

Raportul între rețeaua electrică și cea cu aburi; 0,42%.

dela tracțiunea cu vaporii. Motorul electric este ideal pentru comanda osiilor, pe cari poate fi pus direct, și permite o mai judicioasă repartizare a greutăților motoare față de cele rezistente.

Motoarele electrice prin proprietățile lor reversibile permit, mai ales la scoborîrea pantelor lungi, recuperarea de energie. Această recuperare constituie de altfel un frânaj eficient, însă cantitatea de energie recuperată este relativ slabă, așa de exemplu pe linia *Toulouse-Bayonne* unde tonajul trenurilor este același în ambele sensuri, energia recuperată este de circa 10% din energia debitată.

Frânajul este mai sigur prin tracțiunea electrică din cauza multiplicității și continuității de frânaj. Tracțiunea electrică permite blocajul perfect bazat pe aderența roților și prin procedee electromagnetice.

Parcursul zilnic al locomotivei electrice va fi cel puțin de două ori mai mare decât la locomotivele cu vaporii și parcul de locomotive se va reduce deci în același raport.

Locomotiva electrică poate realiza un serviciu de 22 ore/zi parcurgând 600 km/zi fără oprire pentru vizitare sau întreținere (de exemplu anumite locomotive de pe linia *Loetschberg*-ului); în schimb locomotivele cu vaporii trebuie duse la depou după 12 ore de serviciu pentru curățire și întreținere. Locomotiva electrică nu trece pe la depou decât după circa 3 zile de serviciu neîntrerupt și chiar după 10 zile. Curățirea locomotivei electrice este rapidă. Pe linia *Chicago-Milwaukee-St. Paul* parcursul anual al locomotivelor de voiajori este de 87.000 km și la cele de marfă 77.000 km/an.

Statistica căilor ferate elvețiene pe anul 1928 dă pentru toate categoriile de trafic și pentru tot parcul de locomotive electrice cifra globală de 77.800 km drept parcursul mediu anual al unei locomotive electrice.

Statistica căilor ferate suedeze în 1928 dă cifra de 93.200 km pe an și locomotivă electrică.

Locomotivele electrice de mare viteză cu o putere de 4.000 HP. pentru trenurile rapide *Paris-Orléans* de pe linia electrificată *Paris-Vierzon* au parcurs din Iulie 1929 până în Iulie 1931 o medie de 177.000 km pe mașină și pe an. Parcursul mediu anual al unei locomotive cu vaporii în țara noastră atinge 38.181 km și de sigur că această medie nu se va urca cu mult în decursul timpului.

Tracțiunea multiplă se face în bune condițiuni la tracțiunea electrică. Ea permite mecanicului de a comanda motoarele din cabina din capătul garniturii, ansamblul motoarelor trenului. Tracțiunea multiplă pe rampe de 100‰ se satisface convenabil prin tracțiunea electrică.

Trenurile cu vaporii de 5.000 tone de pe linia *Mullens-Elmore* (*America de Nord*) erau remorcate pe o secțiune de 16 km și o rampă de 20‰ de o locomotivă în cap tip *Mallet* 1—4+4—1 și două în coadă tip 1—5+5—1. Greutatea acestor locomotive era 1.270 tone și efortul de tracțiune de 185 tone. Prin electrificare o singură locomotivă electrică a fost suficientă pentru îndeplinirea aceluiași serviciu.

Pe linia *Brașov-Predeal* prin tracțiunea actuală locomotivele cu jumătate din aprovizionare constituiesc 70% din tonajul remorcat, pe când la trac-

țiunea electrică acest procent scade la 22% înlocuind tracțiunea dublă cu vaporii sau la 24% pentru tracțiunea dublă electrică, care va înlocui tripla și cuadrupla tracțiune cu vaporii. Pe linia *Giovi* cu rampe de 35‰, acest procent a fost redus la 30%.

Prin tracțiunea electrică capacitatea de reparație a atelierelor va fi mărită față de același serviciu cerut, iar utilajul lor va fi mai mic deși mai delicat.

Numărul lucrătorilor din atelier va fi micșorat deși vor fi mai bine retribuiți, iar clădirile atelierelor vor fi micșorate, bine aerisite, încălzite și luminate. Pentru 1000 km de parcurs trebuie o zi pentru reparația unei locomotive cu vaporii pe când pentru același parcurs o locomotivă electrică cere 0,6 zi, revizia generală făcându-se odată la trei ani și pe o durată de 7 săptămâni cu 7.500 ore lucrătoare; o reparație mijlocie cere 1.100 ore lucrătoare și o reparație mică 500 ore.

În țara noastră reparațiile la locomotivele cu vaporii nu se repetă la termene scurte ca în străinătate și din această cauză se măresc cheltuielile de reparații.

La noi orice locomotivă trebuie să intre în ateliere pentru reparații generale cel puțin din 5 în 5 ani, iar între timp cel puțin odată pentru reparații parțiale. Lipsa locomotivelor cât și capacitatea atelierelor noastre nu permit regularitatea reparațiilor cari se fac adesea în depouri.

Costul reparațiilor locomotivelor cu vaporii pe rețeaua C.F.R. este de 33,60 lei/loc./km și cu întreținerea locomotivei costul se ridică la 50,61 lei/loc./km prin tracțiunea electrică ele se vor reduce la 12,50 lei/loc./km.

La căile ferate austriace cheltuielile de întreținere și reparațiuni la locomotive electrice revine la 16,90 lei stabilizați/loc./km din cauza diversității de tipuri de locomotive, sarcinei reduse pe osie și transmisiei care se face în genere prin biele; în *Elveția* aceste cheltuieli revin la 6,30 lei stabilizați/loc./km. și în *Suedia* la 6,05 lei stabilizați/loc./km.

Sunt locomotive electrice elvețiene, care după un parcurs de 463.000 km, nu au suferit la colectoare nicio reparație, ceea ce înseamnă că dacă colectoarele motoarelor electrice au fost bine construite, nu constituiesc partea cea mai sensibilă a aparatului electric.

Cheltuielile de întreținere a locomotivelor au fost reduse prin introducerea tracțiunii electrice cu următoarele procente:

Căile ferate elvețiene cu	43%
<i>Paris-Lyon-Méditerranée</i> cu	57%
<i>Paris-Orléans</i> , cu	51%
<i>Midi</i> cu	47%
Căile ferate italiene cu	19%
Căile ferate suedeze, cu	26%
<i>Nord-Milano</i> , cu	71%
C. F. Nord spaniole cu	70%
<i>Paulista-Raylway (Brazilia)</i> , cu	83%

Interschimbarea pieselor de schimb și chiar modificarea unei locomotive de marfă în locomotivă de voiajori și reciproc este posibilă numai la tracțiunea electrică.

Bandajele și saboții de frânat durează, după cum rezultă din datele experimentale, de două ori mai mult la tracțiunea electrică decât la cea cu vaporii.

Din punct de vedere mecanic locomotiva electrică este superioară celei cu vaporii sașii fiind simetric, suspensiunea elastică, aceste avantaje resfrângându-se asupra întreținerii căii. Transmisia de la motorul termic la roți se face la tracțiunea cu vaporii prin intermediul unor organe multiple, pe când la tracțiunea electrică aceasta se face aproape imediat.

Partea fixă a liniei, culee, opere de artă, echipament, care reprezintă principala cheltuială de întreținere a unei căi ferate, durează mai mult prin tracțiunea electrică pentru același serviciu, deoarece mișcările perturbatorii în special cele de galop și de șerpuire sunt diminuate. Ținuta căii este perfectă la vitezele mari și statisticele stabilesc o mărire a siguranței la pasaje de nivel. După experiențele făcute în *Italia*, comparativ cu locomotiva electrică și cu cea cu vaporii de tipul G. 280—20 și la aceeași viteză de 70 km/oră, s'au marcat pe diagrame oscilații inferioare celor la tracțiunea cu vaporii; reducerea acestor oscilațiuni a fost mare la oscilațiile transversale, oscilațiunile maxime reducându-se cu 65%.

Orice electrificare antrenează însă reconstruirea lucrărilor de artă; așa de exemplu electrificarea căii ferate elvețiene între *Palézieux* și *Berna* a necesitat reconstruirea a șapte poduri noi din cari cel mai important este viaductul de la *Grandfey*.

Durata medie a unei locomotive electrice este cu cca 40% superioară celei cu vaporii pentru același serviciu îndeplinit, deoarece poate să reziste la servicii intensive și de scurtă durată, pe când locomotiva cu vaporii este pusă relativ repede la fier vechiu. Durata în țara noastră a unei locomotive cu vaporii este în medie de 30 ani, ceea ce pentru parcul de 3.000 locomotive rezultă pentru întreținerea parcului rulant o comandă anuală de 90—100 locomotive cu vaporii.

Cu toate acestea avem de înregistrat la locomotivele cu vaporii recorduri remarcabile cari totuși nu pot influența media de durată. Astfel în *America* recordul de durată îl deține o locomotivă cu vaporii cu 67 ani, cu un parcurs de 2.840.000 km; iar în *Europa* cea mai veche locomotivă a fost depusă la muzeul de căi ferate din *Zürich* după ce a fost întrebuințată din 1859 totalizând 1.500.000 km.

Electrificarea din punct de vedere militar. Electrificarea prin mărirea tonajului cu 40% și a vitezei de deplasare cu cca 50%, exercită o influență mare asupra operațiilor militare. Transportul marilor mase de trupe către puncte determinate este un lucru complicat și mereu trebuie avut în vedere acest mijloc de luptă în proiectele de operațiuni. Pe de altă parte viteza mărită cu circa 50% față de aburii vor grăbi operațiunile militare, unde o

experiență îndelungată probează avantajele ce se pot trage din mărirea vitezei și dublării capacității de transport. Electrificarea va permite adunarea rapidă a trupelor la punctele de frontieră, accelerând astfel inițiativa în operațiuni.

Din cauza mării vitezei, electrificarea apare ca un avantaj strategic de prim ordin. Chiar presupunând că inamicul a ocupat o porțiune de linie electrificată, acest lucru nu va influența traficul decât până la substația amică, deoarece substațiile sunt independente și distanța între substațiuni variază între 10 și 25 km.

Perioada retragerii spre Moldova în 1916, este un exemplu în ce privește dificultățile de mers și de manevră cu tracțiune cu aburi din punct de vedere al alimentării cu cărbuni, apă și ulei, lucru care nu mai există în cazul electrificării, care face alimentarea dela centralele din interiorul țării și în condițiuni superioare față de tracțiunea cu aburi. Legătura între diferitele centre fortificate sau centre mari de acțiune se poate face mai rapid deci se va mări și valoarea lor individuală. Manevrele în gări făcându-se evitând plăcile turnante cu contra-vapori, se va câștiga timpul prețios în operațiile militare. Prizonierii vor putea fi expediați mai repede către interiorul țării. Azi mai toate statele europene au linii strategice și toate eforturile sunt îndreptate spre mărirea capacității liniilor de transport. Din cauza ușurinței de manevrare rezultă că îmbarcarea trupelor și materialelor se va putea face ușor cu cheurile actuale. Alimentările în material se vor putea face cu mai multă ușurință căci scopul urmărit de c.f. nu este numai de a concentra transporturile dar și de a menține promptitudinea alimentării în material și trupă. In ce privește linia *Câmpina-Brașov*, care este o arteră vitală, este periculos de a o lăsa neelectrificată pentru timp de războiu, căci, « gâtuirea » traficului în timp de războiu pe această arteră va antrena consecințe supărătoare dat fiindcă actualmente linia a ajuns deja la maximum de capacitate (598.536.000 tone brute/km în 1935).

Situația mondială a electrificărilor de căi ferate. Din cei 1.304.295 km căi ferate din lume repartizați astfel: *America* 623.923 km, *Europa* 427.133 km, *Asia* 134.444 km, *Africa* 69.193 km și *Australia* 49.602 km abia ceva mai mult de 23.650 km sunt electrificați adică 1,8%. Procentul de trafic electrificat este însă cu siguranță mult mai mare; așa de exemplu în *Elveția* acest procent este de 91% și în *Italia* minimum 20%. *Statele-Unite* au 3.877 km electrificați dintr'un total de 416.000 km. adică un procent de 0,93%; iar *Europa* are electrificați 14.176 km dintr'un total de 427.133 km adică un procent de 3,3%.

Din punct de vedere al sistemelor adoptate în *Europa*, sistemul monofazat este executat cu un procent de 58,6% și cu tensiuni dela 6.000 V. — 16.000 V. ($16^2/3$ per/sec), curentul continuu cu un procent de 24,7% și cu tensiuni dela 500 V la 4.500 V; iar curentul trifazat cu un procent de 16,7% și cu tensiuni dela 3.000 V la 10.000 V ($16^2/3$ per/sec — 45 per/sec).

Repartizarea pe țări a liniilor electrificate împreună cu sistemul adoptat se indică în tabloul ce urmează:

Nr. curent	Țările cari au electrificat	Anul ultimei statistici	Lungimea totală a liniilor km.	Lung. totală a liniilor e- lectrificate km.	Procentul de linii electrice %	Curent continuu			
						Voltajul	Lung. km.	Procent	Voltaj și frecv.
1	Statele- Unite	1932	416600	3.877	0,93%	3.000 V. 2.400 V. 600 V.	2.714	70%	22.000 V- 25 per/sec. 11.000 V.
2	Italia . .	1933	17.015	2.472	14,53%	4.500 V. 3.000 V. 800 V. 650 V. 1.500 V. 1.000 V. 750 V.	1.087	44%	15.000 V. 16,2/3 per/sec. 10.000 50 per/sec. 6.000 V.-24 per/sec.
3	Suedia	1933	7.455	1.770	23,74%	—	—	—	16.000 V. 15 per/sec.
4	Elveția	1934	2.933	2.023	68,97%	2.000 V. 1.200 V. 1.500 V.	96	4,75%	15.000 V. 11.000 V. 16,2/3 per/sec. 5.500 V. 25 per/sec.
5	Franța	1934	42.542	2.076	4,88%	1.500 V.	1.600	100%	—
6	Germania	1935	53.858	2.208	4,10%	550 V. 600 V. 650 V. 800 V. 1.000 V.	364	16,5%	6.000 V.-25 per/sec. 15.000 V. (16 2/3 per/sec. și 15 per/sec.)
7	America de Sud	1932	94.642	1.400	1,47%	3.000 V. 800 V.	1.400	100%	—
8	Japonia	1931	28.913	911	3,15%	1.500 V. 600 V.	911	100%	—
9	Austria	1932	8.414	868	10,31%	—	—	—	15.000 V. 16 2/3 per/sec.

Monofazat		Trifazat			Observațiuni
Lung. km.	Procent	Voltaaj și frecv.	Lung. km.	Procent	
1.163	30%	—	—	—	Se util. și sist. <i>Split-System</i> (monotrifazat), sunt 5 rețele electrificate.
173	7%	10.000 V.-45 per/sec. 25 per/sec. 3.700 V. 16 2/3 per/sec 3.600 V.-16 2/3 per/sec.	1.212	49%	Traficul electrificat este de 12.265 mil. tone × km. remorcate.
1.770	100%	—	—	—	Capitalul investit în linii electrificate este de 280 mil. cr. suedeze.
1.876	92,7%	800 V. și 33 per-sec. 3.300 V. 16 2/3 per/sec 650 V.-40 per/sec.	51	2,5%	Traficul electrificat 1931 a fost de 9.880 tone brute-km.
1.844	—	—	—	—	<i>Midi</i> are electrificat 75% din rețeaua sa.
—	83,5%	—	—	—	Sunt rețele electrificate. Sistemele diverse au o lungime de 49 km.
—	—	—	—	—	Linia <i>Valparaizo Mendoza-Buenos-Ayres</i> . Pos. 12, 14, 24, 27 și 34.
—	—	—	—	—	Are electrificați 100 km. în jurul orașului <i>Tokio</i> și linia <i>Tokio-Kobe</i> (701 km.).
844	100%	—	—	—	A executat electrificarea liniilor <i>Salzburg-Innsbruck</i> și <i>Innsbruck-Brennero</i> cu finanțare autorizată de Societatea Națiunilor.

Nr. curent	Țările cari au electricat	Anul ultimei statistici	Lungimea totală a liniilor km.	Lung. totală a liniilor e- lectrificate km.	Procentul de linii electrice %	Curent continuu			
						Voltajul	Lung. km.	Procent	Voltaj și frecv.
10	Anglia	1934	30.870	1.130	3,66%	1.500 V. 1.200 V. 660 V. 530 V.	1.107	98%	6.600 V. 25 per/sec.
11	Spania	1932	16.317	596	3,66%	3.000 V. 1.500 V. 1.500 V.	575	96,5%	—
12	Chili	1932	8.500	513	6,03%	3.000 V. 2.400 V. 600 V.	513	100%	—
13	Australia	1932	49.602	413	0,83%	1.500 V.	418	100%	—
14	Brazilia	1932	31.736	404	1,27%	1.500 V. 3.000 V.	404	100%	—
15	Africa de Sud Engl.	1932	20.281	372	1,83%	3.000 V.	312	100%	—
16	Maroc	1932	2.455	255	10,38%	3.000 V.	255	100%	—
17	Tunis	1935	1.610	—	—	3.000 V.	—	100%	—
18	Cuba	1932	5.991	251	4,18%	—	251	100%	—
19	Indiile Britanice	1932	66.758	243	0,36%	1.500 V. 2.500 V.	243	100%	—
20	Norvegia	1935	3.587	230	6,41%	—	—	—	15.000 V. 16 2/3
21	Olanda	1935	3.656	183	5%	1.500 V.	134	100%	—
22	Ungaria	1935	7.819	156	2%	—	—	—	15.000 V. 50 per/sec.
23	Belgia	1936	3.078	44	1,43%	3.000 V.	44	100%	—

Monofazat		Trifazat			Observațiuni
Lung. km.	Procent	Voltaj și frecv.	Lung. km.	Procent	
23	2%	—	—	—	Cele 4 companii exploatare <i>L.M.S.R.-L.N.E.R.- G.W.R.</i> și <i>S.R.</i> au linii electrificate. Electrificarea rețelei întregi va produce un beneficiu net de 6,7%.
—	—	21	3,5%	—	Linii: <i>Barcelona-Manresa</i> , <i>San Juan de l'as Abadesas</i> , <i>St.</i> <i>Sebastian-Zumarrago</i> . Linii din jurul <i>Barcelonei</i> sunt elec- trificate.
—	—	—	—	—	Căile ferate de Stat chiliene întrebuințează tensiunea de 3.000 V. și <i>Bethlehem-Chile</i> <i>Iron-Mines Co.</i> tensiunea de 2.400 V.
—	—	—	—	—	Are electrificat parțial liniile din jurul <i>Melbournului</i> și <i>Sid-</i> <i>ney-ului</i> .
—	—	—	—	—	<i>Paulista Ry.</i>
—	—	—	—	—	Linia <i>Petermaritzburg-Glen-</i> <i>cõe</i> (274 km).
—	—	—	—	—	Energia electrică este furni- zată de centr. hidroelectrice.
—	—	—	—	—	Linia <i>Havana-Matanzas</i> și cu ambrășamente.
—	—	—	—	—	<i>Great Indian Peninsula Rail-</i> <i>way</i> , cu linia <i>Igatpuri-Poona</i> și legătura cu <i>Bombay</i> .
230	100%	—	—	—	Energia este furnizată de centr. hidro-electrice.
—	—	—	—	—	Linia <i>Amsterdam-Rotterdam</i> .
156	100%	—	—	—	Sistemul de <i>Kandó</i> .
—	—	—	—	—	Linia <i>Bruxelles-Anvers</i> a fost electrificată la 23.IV.1935.

Nr. curent	Țările cari au electrificat	Anul ultimei statistici	Lungimea totală a liniilor km.	Lung. totală a liniilor e- lectrificate km.	Procentul de linii electrice %	Curent continuu			
						Voltajul	Lung. km.	Procent	Voltaj și frecv.
24	Costa Rica	1932	1.047	147	13,68%	—	147	100%	—
25	Mexic	1932	26.462	127	0,48%	3.000 V.	127	100%	—
26	Algeria	1932	3.640	110	3,02%	3.000 V.	110	100%	—
27	Argentina	1932	38.232	93	0,25%	800 V. 500 V.	93	100%	—
28	Cehoslo- vacia	1932	13.236	82	0,6 %	1.500 V. 1.200 V.	82	100%	—
29	România	1936	11.948	50	0,42%	1.500 V.	50	100%	—
30	Canada	1932	68.600	64	0,1 %	1.200 V.	52	81,1%	3.300 V.-25 per/sec.
31	Rusia	1933	81.815	239	0,3 %	1.500 V. 2.400 V. 3.000 V.	239	100%	—
32	Indiile Olandeze	1932	5.584	42	0,75%	1.500 V.	42	100%	—
33	China	1932	13.561	40	0,3 %	1.200 V.	40	100%	—
34	Venezuela	1932	1.077	36	3,34%	1.500 V.	36	100%	—
35	Noua Zeelandă	1932	5.950	24	0,4 %	1.500 V.	24	100%	—
36	Estonia	1935	1.442	11	0,76%	—	11	100%	—
37	Bolivia	1932	2.418	9	0,37%	—	9	100%	—
38	Rep. San- Marino	1932	—	—	—	—	—	100%	—

Monofazat		Trifazat			Observațiuni
Lung. km.	Procent	Voltaj și frecv.	Lung. km.	Procent	
—	—	—	—	—	Linia <i>San José-Porto di Puntarenas</i> .
—	—	—	—	—	<i>Mexican Ry</i> , are electrificată linia <i>Mexic-Cuernavaca</i> . Reparațiile de locomotive s'au redus dela 59.208 dolari (tracțiunea cu vapori) la 5.969 dolari (tracțiunea electrică) la o mărire de trafic de 50%.
—	—	—	—	—	Linia <i>Duvivier-Ouved-Kéberit</i> .
—	—	—	—	—	Linia între gara <i>Frederico Lacroze</i> și Port.
—	—	—	—	—	Are electrificate liniile din jurul <i>Pragei</i> până la <i>Vysocany, Liben, Nosle</i> și <i>Smichov</i> .
—	—	—	—	—	Linia <i>Arad-Radna-Pâncota</i> (apartine unei societăți particulare).
12	8,9%	—	—	—	Rețeaua <i>Canadian National</i> .
—	—	—	—	—	Tronsonul <i>Hachuri-Zestafoni</i> de pe linia <i>Baku-Batum</i> . Metropolitanul din <i>Moscova</i> are o lungime de 8.619 m.
—	—	—	—	—	Tronsoanele <i>Meester-Corelis-Pasar Senen-Priok, Priok-Batavia, Batavia-Pasar Senen, Batavia Meester Cornelis</i> .
—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	<i>Midland Ry</i> , continuă electrificarea liniei principale <i>Wellington-Paekakariki</i> .
—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	

Nr. curent	Țările cari au electricizat	Anul ultimei statistici	Lungimea totală a liniilor			Curent continuu			
			km.	km.	%	Voltajul	Lung.km.	Procent	Voltaaj și frecv.
39	Dane- marca	1931	2.511	49	1,95%	1.500 V.	49	100%	—
40	Portugalia	1935	2.453	—	—	—	—	100%	—

Trenurile electrice metropolitane funcționează la Paris, New-York,

- In Studiu. 1. *Statele Unite*. Noul program de electrificări privește electrificarea a 3.640 km cari cuprind linia *New-York-Buffalo* (800 km), care singură va costa 150.000 dolari.
2. *Italia*. Programul 1935—1945 propune electrificarea a încă 5.500 km.
3. *Franța*. Are în program electrificarea a 8.000 km din cari 2.500 km sunt în programul companiei *P.O.* economisând acesteia 1.000.000 tone cărbune/an.
4. *Madagascar*. Din 1932 se studiază electrificarea liniei *Tanatave-Tananarive* (36 km).
5. *Elveția*. Programul 1930—1936 cuprinde electrificarea a 436 km ce reprezintă o investiție de 81 milioane franci elvețieni.
6. *Germania*. *Reichsbahn*-ul studiază electrificarea 2.500 km din care linia *Frankfurt-Basel*.
7. *Austria*. Are în studiu linia *Semmering*-ului între *Gloggnitz* și *Murzschlag* și *Viena-Salzburg*; programul general de electrificare se întinde la 752 km.
8. *Japonia*. Are în program electrificarea a 600 km.
9. *Spania*. Totalul liniilor cuprinse în program se ridică la 2.200 km, la care energia necesară este evaluată la 150.000—200.000 HP.
10. *Ungaria*. Are în program electrificarea liniei *Budapesta-Hatvan*.
11. *Danemarca*. Are în program electrificarea totală a liniilor din jurul *Copenhagei*, în valoare de 5 mil. dolari.
12. *Polonia*. Are în program electrificarea liniilor din jurul *Varșoviei* la *Zygradow*, *Otwock*, *Minsk* și *Mazowiecki*.
- Programul general de electrificare se referă la 750 km din cari linia *Cracovia-Zakopane*.
13. *România*. Are în studiu linia *Câmpina-Brașov* (75 km).
14. *Belgia*. Are în program electrificarea liniei *Liège-Marloie*, cu toate că rentabilitatea liniei este numai de 3,3% la prețul de 150 fr. tona de cărbune, 0,22 frs kWo și la o investiție de 700.000.000 fr.

Monofazat		Trifazat			Observațiuni
Lung. km.	Procent	Voltaj și frecv.	Lung. km.	Procent	
—	—	—	—	—	Are electrificate linii din jurul <i>Copenhagei</i> .
—	—	—	—	—	Are în curs de execuție electrificarea liniei <i>Lisabona-Estuarul Tago</i> .

Chicago, Londra, Viena, Madrid, Buenos-Ayres, Moscova și Budapesta.

15. *Bulgaria.* Are în program electrificarea liniilor *Sofia-Pernik* și *Sofia-Mesdra*.
16. *Rusia.* Are în program electrificarea a 5.000 km până în 1937 cuprinzând linia *Baku-Batum* (980 km).
17. *Turcia.* Are în program electrificarea liniei *Filios-Eregli* și legătura între 14 mine de cărbune și portul *Heraclea*.
18. *Egiptul.* Are în program electrificarea liniilor *Cairo-Heluan* și *Cairo-Matariya*.
19. *Brazilia.* Are în program electrificarea a 147 km de cale și 340 km de linii.
20. *Anglia.* Are în program electrificarea liniilor *Newcastle-South Shield* (51 km) și în *Scoția* linia *Shildon-Newport* (30 km) și cu 1.500 V.
21. *Indiile britanice.* Are în program electrificarea liniilor *Tambaram-Chingleput* (30 km) și *Borivli-Virar*.
22. *Africa ecuatorială franceză.* Se studiază de misiunea *Darnault* electrificarea liniei *Congo-Ocean*.
23. *Africa de Sud engleză.* Programul de electrificare prevede introducerea tracțiunii electrice pe 684 km.
24. *Ceylon.* *Ceylon Government* preconizează electrificarea liniei de coastă dela *Colombo-Panadura* (31 km).
25. *Portugalia.* Are în curs de execuție linia între estuarul *Tago* și *Lisabona*.
26. *Suedia* Intr'un viitor apropiat 2.703 km vor fi electrificați adică 40% din căile ferate de Stat.
27. *Australia.* *Victorian Government Railways* are în proiect, extinderea electrificării din jurul *Melbourn*-ului dela *Ferntree Gully* la *Belgrave*.

Programul de transformare ce va trebui să fie întreprins de Regia Autonomă C.F.R. va comporta de sigur utilizarea intensivă a tracțiunii electrice în vederea ameliorării traficului și diminuării deficitului de exploatare.

Pentru țara noastră liniile cari sunt indicate pentru un program de electrificare având în vedere traficul, rampele, sursele de energie și interconexarea rețelilor se clasează în modul următor:

	Kilo- metraj	Rezistența caract. maximă kg/t
1. Brașov-Câmpina	75 km	28
2. Ploești-Câmpina	36 km	13
3. București-Ploești	59,4 km	5
4. Simeria-Petroșani-Filiași (după construcția li- niei Bumbăști-Livezeni)	213,5 km	20
5. Caransebeș-Bouřari-Subcetate	76,9 km	53
6. Adjud-Comănești-Petru-Rareș	140,6 km	28
7. Apahida-Vatra-Dornei (după construcția liniei Ilva Mică-Vatra-Dornei)	194 km	16,5
8. Teiuș-Simeria	72,9 km	4
9. Brașov-Teiuș	227,9 km	12
10. Cluj-Teiuș	102,1 km	13
11. Brașov-Petru-Rareș	103,3 km	12
12. Brașov-Buzău (după construcția liniei Intorsătura Buzăului-Nehoiși)	147 km	19
13. Ploești-Buzău	69 km	6

Totalul liniilor de electrificat din program: 1517,6 km.

Acestea fiind avantajele tracțiunii electrice și situația înapoiată în care ne aflăm din acest punct de vedere, credem că pricinile pentru care nu s'au electrificat încă la noi liniile ferate, sunt inerția publicului, protecția industriei indigene de locomotive cu vapor și a industriei carbonifere, șomajul latent, specific țării noastre și alte interese, de ordin netechnic.

DAN ȘERBĂNESCU

Inginer-șef

Les chemins de fer européens électrifiés ¹⁾. — La plus vieille section électrifiée d'une ligne ferrée normale d'Europe a été mise en fonction en 1899 (1) ²⁾.

¹⁾ « Moniteur du Pétrole Roumain », 37-ème année, Nr. 14—15 juillet 1936.

²⁾ Literature:

1. « Aelteste elektrische Vollspurbahn Europas ».

« Organ » (für die Fortschritte des Eisenbahnwesens) » No. 1, 1935, p. 22.

2. Elektrisierung der deutschen Reichsbahnstrecke Halle-Magdeburg, Dipl. Ing. H. Tetzlaff. « Organ » No. 14; 1935, p. 245.

3. « Organ » No. 1; 1935; p. 10.

Quelques années auparavant on a électrifiée au États-Unis la première section d'une ligne ferrée normale à savoir Baltimore-Ohio de 7 km.

L'ordre des premières sections de chemin de fer électrifié, dans divers pays, est le suivant:

Suisse (Burgdorf-Tuhn)	1899	25,0 km.
Italie (Milano-Vareze)	1901	72,6 »
France (Paris-Versailles)	1902	17,6 »
Angleterre (alentours de Londres)	1905	—
Hollande (Rotterdam-Scheveningen)	1908	33,0 »
Allemagne (Dessau-Bitterfeld)	1911	—
Autriche (Wien-Bratislava)	1914	55,0 »
Hongrie (alentours de Budapest)	1911	44,5 »
Suède	1915	—

L'électrification de la section Dessau-Bitterfeld (Allemagne), a été faite sur la base de l'usine électrique de Bitterfeld qui consommait du charbon brun local (2).

En Autriche, si l'on ne prend pas en considération quelques lignes particulières de la période 1907—1913, notamment Wien-Baden de 31 km., la première section électrifiée a été celle notée dans le tableau (3). En 1911 a été mise en fonction, en Hongrie, une ligne suburbaine électrifiée (4)

4. « Electric Railway Traction » supplement to « The Railway Gazette », February 7; 1936, p. 276 și p. 270.

5. « L'électrification des chemins de fer de l'Etat Suédois » Ivan Oeferholm.

« Bulletin de l'Association Internationale du Congrès des Chemins de fer ». No. 1; 1936, pp. 99—102.

Idem « Organ » No. 11; 1935, pp. 191—196.

6. « Electrificarea liniei Câmpina-Brașov » « Revista C.F.R. » No. 1—2; 1935; p. 1. Ing. D. M. Șerbescu et Ing. Ion Corodeanu.

7. « Problema tracțiunei electrice » Ing. G. Grofșoreanu. « Revista C.F.R. » No. 1—2; 1935, p. 42.

8. « Elektrisierungen in Holland »; van Lessen (Utrecht).

« Organ » No. 14; 1935, p. 255.

9. « Revue Générale des Chemins de fer » No. 3; 1936, p. 196.

10. Lionel Wiener (Bruxelles).

« Bulletin du Congrès des Chemins de fer » No. 2; 1936, p. 172.

11. « Die Elektrifizierung der Hauptstrecke Budapest-Hegyesholm der Kgl. Ungarischen Staatsbahnen ».

Kornelius van Laner.

« Organ » No. 14; 1935, p. 253.

12. « Substation equipment for Poland » « Electric Railway Traction » March 6; 1936, p. 490.

p. 270. L'électrification des chemins de fer suédois d'Etat est très bien décrite par Ivan Oefverholm (5), qui ne prend pas en considération les premiers essais avec une installation d'électrification datant de 1905—1907 et considère comme début de l'électrification des chemins de fer suédois l'année 1915, quand fut mise en fonction la première section électrifiée (destinée au transport des minerais). En général beaucoup d'inconvénients sont dûs au fait que très souvent, au lieu de *mise en fonction* de la section électrifiée, les auteurs parlent des premiers essais ou du *début de l'électrification* d'une ligne; très souvent, au lieu de la longueur des lignes électrifiées est indiquée la longueur des rails, etc.

Plusieurs des premières sections ont été électrifiées aux lignes de montagne à trafic intense.

Par l'augmentation de la vitesse de transport et du tonnage des trains, l'électrification supprimait les étranglements respectifs. Dans les cas de l'énergie hydraulique disponible les conditions pour le développement des lignes ferrées électrifiées ont été les plus favorables (Suisse, Suède, Autriche, nord de l'Italie, sud de la France, nord de l'Espagne, etc.). Mais l'existence d'autres sources d'énergie bon marché, comme par exemple le charbon brun de l'Allemagne centrale, a favorisé l'électrification des réseaux à trafic intense. Tenant compte de la nature constante du couple de traction aux moteurs électriques, ainsi que de la possibilité d'augmenter la puissance de la locomotive électrique sur une échelle beaucoup plus grande en comparaison avec les locomotives à vapeur, on peut prévoir le développement de plus en plus rapide de l'électrification des lignes ferrées européennes. Dans la littérature technique roumaine on compte plusieurs travaux bien documentés consacrés soit au problème de la traction électrique, soit aux projets de l'électrification graduelle des C.F.R., en premier lieu naturellement de la ligne Câmpina-Braşov, voir « Revista C.F.R. » janvier-février 1935 (6) et (7), et surtout une série de travaux du « Bulletin de l'Institut Roumain de l'Energie ».

Dans ces travaux sont énumérés tous les avantages et les désavantages de l'électrification. Cela étant, le but du présent article est seulement de concentrer quelques données statistiques sur la longueur des sections électrifiées, laissant de côté les caractéristiques techniques.

Au cours des dernières années, en relation avec la standardisation du réseau électrique, on a développé l'électrification des lignes ferrées normales en U.R.S.S., en premier lieu toujours par sections de montagne et de trafic intense et sur la base de l'énergie bon marché, soit hydraulique, soit du combustible local.

Section Bakou-Ssurakhany de 19 km. a été électrifiée en 1926; quelques lignes suburbaines (alentours de Moscou) ont été électrifiées en 1929—1931.

La situation des lignes ferrées européennes électrifiées à la fin de l'année 1934 est la suivante:

Tableau Nr. 1. — Degré d'électrification à la fin de l'année 1934.

Chemins de fer de	Longueur des lignes électrifiées Km.	Longueur totale des chemins de fer en exploitati- on en 1934 Km.	Chemins de fer électriques par rapport au réseau total de chemin de fer %
Suisse (chemins de fer fédéraux)	2.296	3.115	73,7
Suède » » d'Etat .	2.142	7.446	28,8
Autriche	887	5.842	15,2
Italie (chemin de fer d'Etat) . .	2.453	17.085	14,4
Hollande	203	3.604	5,6
Norvège	194	3.505	5,5
France	2.175	42.588	5,1
Allemagne	2.070	53.871	3,9
Espagne	419	11.124	3,2
Angleterre	873	31.053	2,8
Hongrie	178	6.749	2,6
Danemark	38	2.498	1,5
U.R.S.S. (Europe et Asie) . . .	494	81.900	0,6
Tchécoslovaquie	78	13.480	0,6

Le tableau Nr. 2 montre l'augmentation de la longueur des lignes électrifiées de 1927—1935. Les chiffres pour l'année 1935 sont cueillis des sources différentes indiquées en bibliographie; il en est de même pour les chiffres de l'année 1934; ces derniers, ainsi que le tableau Nr. 1 ont été comparés avec les chiffres qui nous ont été fournis avec son amabilité coutumière, par le statisticien des chemins de fer bien connu m.A.N. Paltov (surtout en ce qui concerne les lignes électrifiées en Suisse et en Italie).

Suisse. — En 1920 la Suisse avait environ 862 km. électrifiés. La commission suisse pour l'étude de la traction électrique par chemin de fer à voie normale a travaillé de 1906—1915 et a élaboré un plan qui a été révisé en 1923; ce programme a prévu l'électrification des lignes ferrées jusqu'à 1.672 km. Dans ce but l'Etat y a accordé une subvention de 60 millions de francs suisses. Les travaux ont été terminés en 1929. A la fin de l'année 1933 la longueur des lignes électrifiées a été de 2.081 km. Au cours de l'année 1934 le réseau des lignes électrifiées a augmenté de 215 km. et en 1935 d'autres 178 km., les dernières sections principales électrifiées étant Berne-Lucerne et Rohrschach-Buchs. Pour l'électrification du réseau on a dépensé pendant la période 1907—1935 inclus, 781,5 millions de francs suisses dont 286,2 millions pour le matériel roulant.

En dehors des chemins de fer fédéraux sont électrifiés 416 km. des 1.286 km. des lignes normales particulières, 1.264 km. des 1.591 km. des lignes étroites particulières et 72 km. des 117 km. des lignes à crémaillère.

Tableau Nr. 2. — *Longueur en km. des lignes électri*

P a y s	1927	1928
Suisse	1.665	1.891
Suède	908	908
Autriche	505	710
Italie	1.266	1.266
Hollande	135	135
Norvège	123	141
France	1.119	1.208
Allemagne	1.205	1.491
Espagne	94	94
Angleterre	644	693
Hongrie	66	66
Danemark	—	—
U.R.S.S.	19	19
Tchécoslovaquie	53	78
Belgique	—	—
Total	7.802	8.700

Suède. — A la fin de l'année 1934 se trouvaient électrifiés en Suède 2.137 km., ou 28,7%; l'énergie hydroélectrique consommée en 1934 a été de 260 millions kWh.

Jusqu'à la fin de l'année 1937 seront électrifiées en tout 3.237 km. ou 43,6%; pour le trafic de l'année 1937 on prévoit une consommation d'énergie hydroélectrique de 430 millions kWh. Si tous les chemins de fer de Suède (y compris ceux particuliers d'une longueur de 9.116 km.) étaient électrifiés, il faudrait 830 millions de kWh. par an, ce qui correspondrait à 2,6% de l'énergie hydraulique annuelle totale est de 32 milliards de kWh. disponible en Suède.

Pendant la première étape (1916—1922) on a électrifié les lignes destinées au transport des différents minerais (au total 451 km.); pendant la seconde étape (1923—1936) 2.254 km. de lignes principales d'Etat et qui relient Stockholm à Malmö et Göteborg; les derniers 532 km. seront électrifiés de 1935—1937 inclus.

Le coût de l'électrification des 3.237 km. (y compris 93,76 millions de couronnes suédoises pour les locomotives électriques), serait, d'après le programme de 265,70 millions de couronnes suédoises. Il y a encore un projet d'électrification pour après 1937 de 1.233 km. de lignes ferrées secondaires quand 60% du total des lignes ferrées d'Etat seront électrifiées (avec environ 82% trafic en train-km. ou environ 90% trafic en es-sieux—km.).

Autriche. — L'Autriche n'ayant pas eu après la guerre mondiale du combustible indigène suffisant pour les chemins de fer (comme quantité et

fiées pendant les années 1927—1935.

1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935
1.906	1.906	1.966	2.041	2.081	2.296	2.474
908	908	908	1.281	1.770	2.137	2.440
776	822	822	822	868	887	922
1.428	1.615	1.727	1.996	2.225	2.453	3.364
135	135	183	183	183	203	227
190	194	194	194	194	194	219
1.303	1.596	1.839	1.974	2.072	2.175	2.568
1.534	1.541	1.574	1.596	1.893	2.070	2.247
368	368	368	370	370	419	419
718	771	772	866	866	873	1.081
66	66	66	66	178	178	256
—	—	—	—	—	38	38
37	37	64	127	374	494	1.019
78	78	78	78	78	78	78
—	—	—	—	—	—	44
9.447	10.037	10.561	11.594	13.152	14.495	17.396

qualité), ayant en échange beaucoup d'ouvriers non occupés, a élaboré un vaste programme pour l'électrification des lignes ferrées (deux lois spéciales: 23 juillet 1920 et 16 juillet 1925), d'après lequel l'électrification a progressé rapidement.

De 1923—1929 on a électrifié 623 km. En 1932 sur 11,8 milliards de tonnes brutes-km. on a réalisé avec les trains électriques 2,2 milliards (environ 19%). En décembre 1933 de la ligne Tauernbahn (81 km.) on a électrifié et mis en fonction le secteur nord Schwarzach-St. Weit-Mallnitz (environ 46 km.); le secteur sud, Mallnitz-Spital-Millstattersee (environ 35 km.) a été électrifié et mis en fonction le 14 mai 1935 (7). La ligne Tauern joue un grand rôle dans le trafic international Nord-Sud des Alpes orientales, mais a des rampes jusqu'à 28 pour mille. Du fait de son électrification on a réalisé une économie de temps sur la traction à vapeur de 22% pour les trains rapides et de 50% pour les trains de marchandises. A la fin de l'année 1934 le nombre total de km. électrifiés était de 887 km. (3) et à la fin de 1935, avec les 35 km. du secteur sud de Tauernbahn, il était de 922 km. On prévoit encore l'électrification de 738 km. (Wien-Graz 212 km.; Wien-Salzbouurg 314 km.; Wien Strass-Sommerein 67 km.; etc.).

Après l'exécution de ce dernier programme l'Autriche aurait plus de 27% des voies ferrées d'Etat électrifiées.

Italie. — Le ministère des travaux publics italien a institué des 1897 une commission d'études en vue de l'électrification des chemins de fer. Mais les véhicules à accumulateurs, recommandés par cette commission,

n'ont pas eu de succès. La première ligne électrifiée Milano-Vareze (72,6 km. longueur) a été mise en fonction en 1901, la deuxième Lecco-Chiavenna (104,6 km. de longueur) en 1902 (la ligne Valtelina); cette dernière ligne a été électrifiée par la société « Ganz » de Budapest et a amené une réduction de 12% des frais d'exploitation (y compris l'amortissement et les intérêts) sur la traction à vapeurs. Après la nationalisation des chemins de fer en 1905 on a mis en fonction, en 1911, une troisième ligne électrifiée San Pier d'Arena-Ronco (Giovi) de 61,2 km. Jusqu'en 1919 inclus il a été électrifié en tout 10 sections d'une longueur de 544,6 km. En 1927 on a construit la première ligne de 3000 volts courant continu Foggia-Benevento qui traverse la principale chaîne des Appenins. En 1933 on a terminé la construction de la ligne « Diretissima », commencée en 1913, Bologna-Fiorenza (97,7 km.) entièrement neuve, mise en fonction le 21 avril 1933. A la fin de l'année 1933 la longueur des lignes électrifiées était de 2.255 km. (voir de tableau Nr. 2).

En 1933 le ministère des communications a élaboré un nouveau programme d'électrification, en premier lieu sur la base de l'énergie hydraulique; le programme prévoit l'électrification de 2.634 km. de ligne double et 1.722 km. de ligne simple. Ces travaux dureront 12 ans et des crédits s'élevant à 4,2 milliards de liras y sont prévus. Par conséquent en 1934 et surtout en 1935 ont été livrés à la circulation plusieurs lignes importantes et notamment en 1934 d'une longueur de 228 km. Pendant l'année 1935 on a encore électrifié 911 km dont aussi la ligne Florence-Rome-Naples-Salerno et la section Salerno-Reggio di Calabria est en voie d'exécution (420 km.).

La section Brennero-Bolzano (88,5 km.) étant électrifiée dès 1929, il ne reste plus qu'à électrifier la ligne Bolzano-Bologna (en 1937) quand toute la ligne Brennero-Bologna-Fiorenza-Roma-Reggio di Calabria sera électrifiée (4) p. 276.

Les lignes particulières on a électrifié jusqu'à la fin de 1933 environ 1915 km.; il y a tendance de légère augemntation; pour ce qui est des lignes suburbaines (1.175 km. en 1930) 1.679 km. ont été électrifiées et le reste (les sections à vapeurs) évoluent dans le sens d'une légère diminution, les locomotives à vapeur étant remplacées petit à petit soit par des automotrices, soit par des autobus, soit encore par des lignes électriques.

Hollande. — En Hollande ont été électrifiées jusqu'à la fin de l'année 1935 un nombre total de 227 km. (8). Le tableau Nr. 3 montre les chiffres de l'électrification par sections.

Jusqu'en 1938 inclus, seront encore électrifiés 252 km. et notamment les sections: Amsterdam-Utrecht; Rotterdam-Gouda; Utrecht—Arnheim; Utrecht-Eindhoven; Utrecht-Haaga (9).

Norvège. — Les chemins de fer de l'Etat norvégiens ont électrifié jusqu'en 1930 un nombre de 194 km., l'énergie étant fournie par deux usines hydrauliques: Hacovic et Nygard. De 1931—1934 aucune section n'a plus été électrifiée. Durant l'année 1935 on a électrifié 25 km. et 121 autres

Tableau N^o 3. — *Les chemins de fer hollandais électrifiés.*

Sections électrifiées	Longueur Km.	Date de la mise en fonction
Rotterdam-Scheveningen	33	1 Oct. 1908
Amsterdam-Rotterdam	86	1 Oct. 1927
Haarlem-Imuiden	12	15 Mai 1927
Rotterdam-Schiebroek	4	1 Oct. 1927
Amsterdam-Alkmaar	39	15 Mai 1931
Velsen-Uitgeest	9	15 Mai 1931
Rotterdam-Dordrecht	20	15 Mai 1934
Schiedam-Hoek van Holland	24	15 Mai 1935
Total	227	

km. sont en cours d'électrification. Il y a aussi 15 km. électrifiés aux chemins de fer particuliers.

France. — C'est vers la fin de l'année 1902 que fut mise en fonction la ligne Paris-Versailles (17,6 km.). Toujours en 1902 la compagnie Midi a commencé les travaux d'électrification sur la ligne Perpignan—Mont-louis.

En 1907—1913 la compagnie Midi a étudié l'électrification des lignes transpyrénéennes (950 km.). Après la guerre a été approuvé, en août 1920, un programme d'électrification partielle (8.800 km.) des lignes ferrés Midi; P.—O.; P. L. M. à base d'énergie hydraulique. De ce programme environ un quart a été réalisé jusqu'en 1933 quand la longueur totale des chemins de fer électrifiés (y compris les 111,6 km. des chemins de fer de l'Etat, etc.) a atteint 2.072 km. à la fin de l'année. En 1934 on a accordé des crédits de 1,3 milliards de francs (plan Marquet) pour l'électrification, pendant les années 1934—1940 des lignes ferrées suivantes:

Pour les chemins de fer de l'Etat, 403 millions pour la ligne Paris-Le Mans (211 km.).

Pour la Compagnie Midi et P. O., 470 millions pour quelques sections de la ligne Paris-Toulouse.

Pour les chemins de fer de l'Est, 400 millions pour la ligne Paris-Château-Thierry.

Pour la P. L. M., 27 millions pour l'achèvement des travaux sur la ligne Culoz-Chambéry.

Pendant l'année 1935 on a réalisé une partie de ce programme, au total 393 km.; dont 87 km. aux chemins de fer de l'Etat. Les chemins de fer de l'Etat utilisent de l'énergie thermique et ceux particuliers de l'énergie de plusieurs centrales hydro-électriques; on consomme environ 315 millions kWh. par an dans l'ensemble des lignes ferrées électrifiées.

La force motrice à tous les chemins de fer français (9) a été la suivante :

Force de traction aux chemins de fer français

Force de traction	31/XII/933	31/XII/934
Locomotives à vapeur	19.133	18.656
» électriques	567	628
Automotrices	485	627

Ce tableau nous montre la diminution du nombre de locomotives à vapeur en service, alors que celui des locomotives électriques et des automotrices augmente. Parmi les automotrices la plupart ont des moteurs Diesel; il y a encore 25 unités à vapeurs.

Allemagne. — En Allemagne (2) les travaux commencés en 1911 ont continué après la guerre seulement; au cours de l'automne de 1932 on a mis en fonction les sections: Leipzig-Dessau-Magdebourg et Leipzig-Halle, en tout, avec quelques lignes autour de la ville de Lipsca — 190,5 km. La section Halle-Magdebourg (87 km.) électrifiée, a été mise en fonction le 6 octobre 1934. Ainsi, les deux lignes qui relient Magdebourg à Lipsca, par Dessau et par Halle, ayant le trafic extrêmement intense, ont été électrifiées, se servant de l'énergie bon marché produite par le charbon brun. Après l'achèvement de l'électrification de la ligne Berlin-Halle-Leipzig-Nürnberg-München-Kufstein (et de la ligne italienne Bolzano-Bologna en 1937), tout le tracé Berlin-Rome de 1.657 km. de longueur sera électrifié.

La section Nürnberg-Augsburg (137 km.) de ce tracé a été mise en fonction le 15 mai 1935 et l'électrification de la section Leipzig-Nürnberg (350 km.), commencée toujours en 1935, sera terminée en 1936.

Le tracé Berlin-Rome passe par l'Autriche (du Kufstein allemand jusqu'au Brenner). La ligne Augsburg-Nürnberg est aménagée pour une vitesse des trains de 150 km. à l'heure. Le coût de l'électrification a été de 34,35 millions de R. M. dont 21,33 millions pour l'électrification de la ligne et 13,02 millions pour le matériel roulant.

Le coût de la ligne Nürnberg-Leipzig est fixé à 114 millions R. M. dont 68 millions pour l'électrification de la ligne et 46 millions pour le matériel roulant.

Espagne. — Dans la région des Pyrénées on a électrifié en 1934, en se servant de l'énergie hydraulique, 419 km. (voir le tableau Nr. 2).

Angleterre. — La longueur des lignes ferrées à la fin de l'année 1934 a été de 31.053 km. et de celles électrifiées de 873 km. (10). En 1935 on a électrifié encore 208 km., appartenant toujours à la société « Southern Railway » ainsi que la plus grande partie des secteurs électrifiés. A la fin de l'année 1935 la longueur des lignes électrifiées a été de 1.081 km.

Le nombre des locomotives à vapeurs a été réduit en Angleterre :

de 23.090 en 1929
à 20.369 » 1934

alors que le nombre des automotrices a augmenté de 1.240 à 1.411, restant aussi 130 automotrices à vapeurs.

Un nouveau programme datant de 1935 prévoit l'électrification de plusieurs lignes d'Ecosse et d'Angleterre, d'une valeur d'environ 26 millions de livres sterling.

Hongrie. — L'électrification des lignes ferrées de Hongrie commence à partir de l'année 1911 avec le centre Budapest (4) p. 270. En 1912 a été électrifiée aussi la ligne Arad-Podgoria de 59,18 km. de longueur et qui est revenue à la Roumanie après le rattachement de la Transylvanie à la mère patrie. Cette ligne est décrite en détail par l'Ing. G. Grofşoreanu (7) p. 42. Après la guerre, à l'effet de supprimer l'importation de la houille pour locomotives, par l'emploi dans les chaudières des centrales électriques de lignite indigène, on a élaboré le projet de l'électrification de la ligne principale Budapest-Komarom-Hegyeshalom de 190 km. de longueur et qui est la plus importante du réseau de chemins de fer hongrois qui fait la liaison entre Budapest et Vienne. Le secteur Budapest-Komarom (112 km.) a été électrifié pendant l'année 1933 et le secteur Komarom-Hegyeshalom (78 km.) a été mis en fonction le 21 juillet 1935 (11).

Danemark. — Depuis l'été de 1934 se trouvent en fonction dans ce pays les lignes électrifiées suivantes: Valby-Kopenhague-Hellerup-Klampenborg, 17,2 km.; Hellerup-Holte (11,1 km.); Hellerup-Friderksberg (10,4 km.).

La ligne Valloy-Vanløse-Ballerup (14 km.) sera électrifiée en 1936 jusqu'à 1939.

U.R.S.S. — Pendant la période 1929—1932 a été électrifiée une section de la ligne ferrée Bakou-Batoum et notamment Stalinissi-Zestafoni (63 km.). Auparavant cette section consommait 41.500 tonnes de mazout par an d'une valeur de 1.286.500 roubles (31 roubles par tonne); après l'électrification le coût annuel de l'énergie électrique consommée est d'environ 581.500 roubles, donc 45% d'économie. En 1929—1931 ont été mises en fonction quelques lignes suburbaines de 45 km. alentours de Moscou. En 1933 on a livré à la circulation trois autres lignes suburbaines aux alentours de Moscou (95 km.), une section de 40 km. Léningrad-Oranienbaum et la ligne Kyzel—Tchiosovskaia dans les Ourals (112 km.). En 1934 on a électrifié la ligne Stalinissi-Tiflis (120 km.). En 1935 on a électrifié 525 km. de lignes, principalement dans les Ourals et en Ukraine. A la fin de l'année de 1936 on prévoit 1.619 km. électrifiés et à la fin de l'année 1937 le programme établi dès 1933 prévoit 4.949 km. électrifiés ou 5,3% du total des lignes ferrées en fonction, qui prévoit 92.000 km. Le centre électrifié de Moscou arrivera à 330 km.; celui de Léningrad à 172 km., de Kharkhiv à 66 km.

En dehors de l'électrification des sections difficiles de montagne (Caucase, Ourals) et des régions carbonifères (Donbas, Kuzbas), le programme prévoit aussi l'électrification de la ligne ferrée arctique (sections nord-

ques de chemins de fer de Mourmansk), à savoir: Kandalakcha (port) — Apatity — Khibinogorsk (115 km.) actuellement en fonction.

2) Apatity — Mourmansk (184 km.).

3) Kandalakcha (port) — Loukhy (168 km.).

En Ourals sont en fonction les sections Kyzel-Tchiusovskaia-Sverdlovsk (489 km.) et à la fin de l'année 1937 seront électrifiés en tout 1.106 km.; après 1937 sera mise en fonction la ligne Sverdlovsk-Tcheleabinsk (253 km.), et en 1937 commence l'électrification des gnes transybériennes Omsk-Novosibirsk-Belovo (942 km.). A Kuzbas seront électrifiées jusqu'à la fin de l'année 1937 les sections Belovo-Stalinsk (141 km.) et Kemerovo-Elessino (90 km.).

En Ukraine, jusqu'à la fin de l'année 1937 seront mis en fonction 1.762 km. électrifiés. En premier lieu on électrifiera les lignes qui relient Donbas au Dnieper et Donbas à la Volga, puis Donbas avec Rostov (port à la mer d'Azov).

Des chemins de fer transcaucasiens (avec les ramifications 980 km. en tout) à la fin de l'année 1937 seront électrifiés 477 km.; au nord du Caucase la section de 127 km. Beloretchenskaia-Touapse (port) et les lignes balnéaires autour des localités de cure, Piatigorsk et Matzesta (104 km.).

Le reste des lignes transcausiennes sera électrifié jusqu'à la fin de l'année 1939. Les 1,28 milliards kWh. destinés pour les 980 km. électrifiés seront obtenus des usines hydroélectriques, couvrant 86% de l'énergie totale à consommer et le reste de 14% sera donné par les usines thermoélectriques (mazout). L'énergie hydraulique totale réalisable au Caucase représentera 26 milliards kWh. (en comptant 7.000 heures par an); la force des usines respectives peut atteindre en 1939 à 3,72 millions kWh., à savoir: en Georgie 2,50; en Azerbeïdjan 0,69; en Arménie 0,53.

Les crédits destinés pour les premières électrifications (1.019 km.), ont été d'environ 130 millions de roubles; en tout pour les 4.949 km. les crédits sont de 673 millions de roubles.

Tchécoslovaquie. — Pour ce qui est de la Tchécoslovaquie, bien que dès 1932 a été publié dans la revue « Traction électrique », le projet de l'électrification des chemins de fer tchécoslovaques, en 1934, tout comme en 1928, on ne comptait que 78 km. électrifiés et notamment aux alentours de la ville de Prague (quelques lignes suburbaines).

Belgique. — Le premier secteur électrifié est Bruxelles-Anvers (44 km.), en fonction depuis juin 1935 (du jour de l'ouverture de l'exposition internationale de Bruxelles); le parcours dure 30—33 minutes et comprend 60 paires de trains par jour.

Pologne. — Toujours dans la revue « Traction électrique » (No. 3, 1932) a été publié le projet pour l'électrification des chemins de fer polonais, approuvé le 5 février 1932.

De ce projet on ne réalise actuellement que quelques secteurs autour de Varsovie. (12).

Roumanie. — En Roumanie il y a depuis longtemps un projet d'électrification de la ligne Câmpina-Braşov, fort minutieusement élaboré sur l'initiative de l'*Institut Roumain de l'Energie* (I.R.E.).

Bulgarie. — Des projets sont élaborés pour l'électrification des lignes Sofia-Pernik et Sofia-Mesdras.

Yougoslavie. — Un projet est élaboré pour l'électrification de la ligne Zagreb-Takavat.

Sur les lignes de fer électrifiées des États-Unis a été publié récemment un rapport de « The Federal Power Commission »; ce rapport a été mentionné dans le « Electric Railway Traction » (August 21, 1936). Après ce rapport à la fin de l'année 1934 ont été électrifiées 4454,5 km (2768 « route miles, approximately 6441 track miles »); on a consumé en 1934 presque 1500 millions kWh. Cette longueur des sections électrifiées à la fin de l'année 1934 représente 1,1% de la longueur totale des chemins de fer des États-Unis mais elle a effectué en 1934 cca 10% des km.-voyageurs.

On affirme dans le rapport que des autres « 2258 route miles » ont été étudiés et qui seront électrifiées à savoir:

1. New York Central from Croton to Buffalo . .	402 route miles;
2. Pittsburgh-Altoona (Pennsylvania)	137 " " ;
3. Baltimore-Glenwood; } Cumberland-Fairmont; }	« Baltimore & Ohio » . 443 " " ;
4. Clifton Forge-Russel } (« Chesapeake & Ohio ») }	 250 " " ;
5. San Bernardino—Winslow } (« Atchison, Topeka & Santa Fe ») }	 542 " " ;
6. « Virginian, Norfolk & Western »; } « Chicago, Milwaukee, St. Paul & Pacific » }	. 484 " " ;
2258 route miles;	

(3634 km. des sections étudiés).

I. GANITZKI
Ingénieur en chef

Definitions of Power and Related Quantities¹⁾. This paper has been prepared to present the reasons which have influenced the selection of the names and definitions of a number of quantities which are related to the concept of power in an a-c circuit. The preparation of the definitions was undertaken as part of a program which has for its object the recording and clarifying of the present terminology in the electrical field. This program is being carried on by the Sectional Committee on Electrical Definitions under the sponsorship of the A.I.E.E. and under the rules of procedure of the American Standards Association. As part of this

¹⁾ « Electrical Engineering », Vol. 54, Nr. 4, April 1935, p. 394—404.

program, the present paper was prepared by the authors at the request of the Institute's committee on instruments and measurements.

In no part of the field of clarifying electrical terminology is there greater need of a logical set of definitions than in connection with power. As the set of definitions which are accepted will soon be published as a part of the sectional committee's report on American standard « Definitions of Electrical Terms », a statement of the considerations which have led to the selection of this particular set is appropriate at this time in order that a wider discussion may lead to further improvements.

The definitions concerning power in single-phase and in balanced polyphase circuits with sinusoidal currents and potential differences have been universally recognized for many years. The extension of these definitions to the more complicated cases where the currents and potential differences are not sinusoidal and the circuits are unbalanced presents difficulties which were early recognized. To aid in solving these difficulties, the A.I.E.E. held, in 1920, a symposium on the subject. This symposium failed to clarify the situation, and 2 fundamentally inconsistent definitions of power factor have persisted in the A.I.E.E. standards for many years. The problem was again brought to the fore by the « Roumanian Questionnaire » of 1928, and much valuable discussion of it has been stimulated by the special subcommittee on reactive power of the A.I.E.E. standards committee.

A problem of this sort can never be settled by the fiat of any authority, but its solution must necessarily evolve with the growth of science. Because of the controversial nature of the subject, most of the definitions pertinent to it were omitted from the first report of the Sectional Committee on Electrical Definitions which was published in August 1932. So many comments on this omission were sent to the committee that it appeared that the proper evolution of the subject might be materially assisted by carefully naming and defining the principal concepts involved. Because of the fundamental nature of some of these quantities, the preparation of their definitions was referred to the subcommittee on fundamental and derived terms of the sectional committee, and in the autumn of 1933 the present authors were charged with the duty of preparing this group of definitions.

In preparing the definitions, advice and criticism were obtained from a large number of engineers. Before writing any definitions, correspondence was carried on with a number of persons who had given particular attention to this field. A set of definitions was then prepared and circulated to a rather large group and over 20 written criticisms were received from different individuals and groups. After all these suggestions had been carefully considered, those definitions concerning which there was a wide difference of opinion were revised and resubmitted to the same group for further criticism. The purpose of this paper is to bring out the reasons which have led to the selection of the definitions in their present form.

In the appendix are given those definitions which are essential for understanding this paper. In the complete report which the subcommittee on fundamental and derived terms has submitted to the sectional committee, the definitions are first stated in as concise English as is consistent with a definite and precise statement. Each quantitative definition is then repeated in mathematical symbols. The use of mathematical symbols should require no apology as it is the one method of expression concerning which there is no possible ambiguity. However, it has not seemed necessary to the authors to include the mathematical statements in the appendix of this paper.

The definitions of the report are stated in general terms assuming that in each case, unless otherwise stated, periodic (non-sinusoidal) currents and potential differences are present. The adaptation of the definitions to sinusoidal cases is readily accomplished by omitting the harmonic terms. This method of treatment has not met with universal approval. Some critics felt that additional definitions which would be applicable only to sinusoidal and to balanced conditions should also be included. This suggestion has not been followed because the increased space did not appear to be justified in view of the ease with which the simplified form can be derived from the more general. Other critics felt that the definitions for some of the more unusual cases were unnecessary. Although this criticism was given very careful consideration, the authors reached the conclusion that the formulation of a complete and logical set of definitions is more important than an attempt, on their part, to select only those quantities which, at the present time, have sufficient importance to justify defining.

Every definition necessarily is a statement that a particular word or small group of words is to be used as a name to designate the idea defined. The problem of choosing the names is a matter of fundamental importance and in many respects proved to be more difficult than that of formulating the precise definitions. After the authors' tentative choice of names had evolved some very vigorous criticism, a sort of preferential ballot was circulated, offering a number of alternative names for each of several of the disputed quantities. The results of this ballot (modified slightly as required to maintain consistency among the different quantities involved) are the names in the present edition. It is to be hoped that these names will find universal acceptance in order to strengthen the A. S. A. program of standardization.

In selecting names, extensive use has been made of qualifying adjectives to distinguish between quantities which belong to the same general class. It is expected that these adjectives will be omitted by writers when the context indicates sufficiently well the particular quantity that is under consideration. However, such an omission should be made only if there is no possibility of misunderstanding. Verboseness is preferable to indefiniteness.

I. *Fundamental Concepts.* There are several fundamental concepts which must be kept in mind in making definitions concerning electric power. The first is that power is the rate of flow of energy and hence that it is measured at a particular boundary through which the energy flows. It follows that before measuring power, the boundary at which the power is to be measured must be specified. The only method of specifying the boundary so that it is applicable to all kinds of electric circuits is to consider a closed surface which incloses a region into which, or from which, the flow of energy is to be measured. Within this region may be included a power house or a single generator; a factory or a single lamp therein; a bank of transformers or a single rectifier. In any case, the algebraic sum of all the currents entering and leaving the region is zero at every instant. To identify a region completely, it is sufficient to designate all the places where the circuit enters or leaves the region. For convenience, these places will generally lie along equipotential surfaces where the bounding surface cuts the conductors of the circuit and each such cross section is called « a point of entry of the circuit » or « a terminal of the circuit ». Nearly all measurements of power and related quantities are made by connecting apparatus at such points of entry.

It will be noted that these statements specifically exclude consideration of the distinction between potential difference and electromotive force. To have introduced these distinctions would have greatly complicated the discussion.

It can be seen that when the circuit considered lies within a region so that the surface inclosing it cuts no conductors, the definitions do not apply directly. The power associated with such a closed circuit is, however, essentially indefinite unless the consideration is extended to cover not only the flow of electrical energy but also the transformations from or into other forms of energy. Usually it is possible to make assumptions which serve in effect to separate such a closed circuit into portions, to each of which the present definitions immediately become applicable.

II. *Names for the Quantities Involved.* Before giving definitions of power, it is necessary to decide the names to be used in designating the various quantities to be defined. In deciding on names, the most difficult question is to determine whether the name « power » shall be applied to all the quantities which have the dimensions of voltage times current. This can be best illustrated by taking as examples 2 terms which are familiar to all engineers. The question that must be decided is whether « apparent power » and « reactive power » shall be used to designate certain quantities, or whether these quantities shall be designated as « volt-amperes » and « reactive voltamperes ». A preferential ballot indicated that engineers were nearly equally divided in their preference regarding these 2 pairs of terms. A number of letters have been received explaining why

one or the other set of terms is not suitable. Very few have pointed out the advantages of the set of terms which they favor. Under these conditions, the authors have decided to use « apparent power » and « reactive power » for the reasons which follow.

The quantities « apparent power » and « reactive power » have the same physical dimensions as « power » and therefore can be used in the same equation as « instantaneous power » or « active power ». In other branches of physics and engineering, this is often considered sufficient justification for continuing a generic name. Moreover, the present tendency of engineering usage appears to be away from « voltamperes » and toward « power ». In recent years committees of the Institute have frequently used these expressions.

It is a general principle of nomenclature that it is not desirable to name a quantity by some particular unit which is used to measure that quantity. Hence, it is not desirable to use « voltamperes » as the name of a quantity. If the units are in any way to be connected with the name of the quantity, it should be called « voltamperage ».

There has been considerable diversity of opinion concerning the adjectives to be used to designate the various types of power. Of the expressions concerning which there appeared to be enough difference in usage to warrant placing them on the ballot, only 2, « active power » and « distortion power », had substantial majorities. In 3 cases, « vector power », « fictitious power », and « nonreactive power », the vote was so close that the result was indeterminate, and final decision had to be made by the authors.

III. Power in Single-Phase Circuits When the Currents and Potential Differences Are Sinusoidal. While the definitions of the quantities relating to power in a single-phase circuit ¹⁾, when the current and potential difference are sinusoidal, are well established, a consideration of the properties of these quantities is important before extending the definitions to non-sinusoidal wave forms and to polyphase circuits.

1. *Instantaneous Power.* The definition of instantaneous power follows directly from the definition of a potential difference and hence instantaneous power is equal to the instantaneous current times the instantaneous potential difference. The algebraic sign of instantaneous power is determined by the signs of the current and potential difference at that instant, with the result that instantaneous power is in most cases negative during a small part of each cycle. If both current and potential difference are sinusoidal, the instantaneous power can be represented as a constant plus a sinusoidal function of the time which has double the frequency of the current. In a single-phase circuit, the potential difference

¹⁾ The term « single-phase circuit » is used throughout this paper with the limited meaning of a 2-wire single-phase circuit.

is usually measured from one conductor which is taken as having zero potential. However, that is not necessarily the case, since, if any other point is chosen, the increase in the instantaneous power attributed to one conductor is exactly offset by the decrease in that attributed to the other conductor. Hence, the instantaneous power has the following properties:

a) It is independent of the choice of the point which is taken as the origin from which the potentials of the points of entry of the circuit are measured.

b) The total quantity for a region, measured at its points of entry, is equal to the algebraic sum of the contributions of the parts into which the region may be divided, the measurement for each part being made at its respective points of entry.

2. **Active Power.** Active power is the time average of the values of the instantaneous power, the average being taken over a complete cycle of the fundamental frequency of the alternating current. Since it is simply a time average of the instantaneous power, it has the same 2 properties listed under instantaneous power.

3. **Apparent Power.** In a single-phase circuit, the apparent power at the points of entry is the product of the effective value of the current and the effective value of the potential difference between the 2 conductors which carry the current. Apparent power, as defined above, requires that one conductor be taken as the origin from which to measure the potential of the other conductor. The conception of apparent power can be so extended that it will have property *a* listed above; *viz.*, the potentials may be measured from any point as origin, provided apparent power is treated as a complex quantity or vector, the rectangular components of which are active power and reactive power. The total apparent power is then obtained by the vector addition of the apparent powers for the 2 conductors. It is then evident that apparent power does not have property *b* listed above, since this property involves an algebraic addition. However, it does have the following analogous property:

c) The total apparent power (vector power) for a region is equal to the *vector* sum of the contributions of the parts into which the region may be divided.

Apparent power also has the following properties:

d) Apparent power is numerically equal to the maximum active power that can exist at given points of entry with the given effective value of the sinusoidal current and potential difference and hence is directly related to the size of the required equipment and to the generating and transmitting losses.

e) Apparent power multiplied by the cosine of the angular phase difference between the sinusoidal current and potential difference is equal to the active power.

f) Apparent power is proportional to the amplitude of the cyclic fluctuations in the instantaneous power when the currents and potential

differences are sinusoidal and hence indicates the tendency to produce vibrations.

4. **Reactive Power.** Reactive power in a single-phase circuit with sinusoidal current and potential difference is the product obtained by multiplying the apparent power by the sine of the angular phase difference between the current and potential difference. It may be treated as a vector which is always in quadrature with active power, or as the absolute value of this vector. From the above mathematical statement, it follows that reactive power in a sinusoidal, single-phase circuit has the following physical properties:

g) Reactive power is complementary to active power, since active power is equal to the apparent power multiplied by the cosine of an angle, whereas reactive power is equal to the apparent power multiplied by the sine of the same angle. From this, it follows that reactive power for sinusoidal conditions has 2 of the properties listed under instantaneous power and active power; *viz.* (a) it is independent of the point which is selected from which to measure the potentials of the 2 conductors; (b) it can be obtained by the algebraic summation of the reactive powers of the parts of the circuit.

h) Reactive power for sinusoidal conditions is proportional to the amplitude of the alternating component of the power resulting from the reactance of the circuit as distinguished from the pulsating component resulting from the resistance of the circuit.

i) Reactive power is equal to 4π times the frequency, times the amount by which the mean value of the stored electrostatic energy exceeds the mean value of the stored electromagnetic energy during a cycle.

The algebraic sign to be assigned to reactive power has presented a serious problem. In 1933, the U. S. national committee of the International Electrotechnical Commission sought for guidance concerning the conventional direction for plotting reactive power when treated as a vector. A careful survey of American opinion made by the special committee on reactive power of the A.I.E.E. showed that the negative (downward) convention for inductive reactive power (current lagging potential difference) was favored in about the ratio of 3 to 2. The committee on electrical and magnetic magnitudes and units of the International Electrotechnical Commission, meeting in Paris later in the year, formally adopted this convention. The authors therefore felt obliged to adopt the

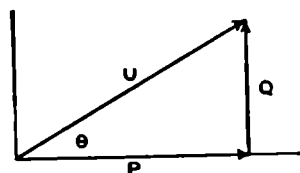


Fig. 1.—Power diagram for a single-phase circuit under sinusoidal conditions.

In this and the following diagrams, the reactive power has been drawn positive, indicating that the current leads the potential difference as is the case in a capacitive circuit.

corresponding algebraic sign when reactive power is considered as a scalar quantity.

5. **Geometric Power Diagram for Sinusoidal Conditions.** The geometric power diagram in a single-phase circuit under sinusoidal conditions is shown in figure 1. It is a right triangle in which apparent power U is the hypotenuse, active power P and reactive power Q the 2 legs, and the angular phase difference θ the angle opposite Q . From this diagram the following additional relationship is immediately evident:

$$U^2 = P^2 + Q^2.$$

The close analogy between this power diagram and the familiar admittance and impedance diagrams is evident.

IV. *Extension of Power Concepts to Single-Phase Circuits With Non-sinusoidal Currents and Potential Differences.* The commonly accepted method of dealing with problems involving nonsinusoidal quantities is to resolve each into its fundamental and harmonics by a Fourier analysis, and to treat each component separately. In extending power concepts, this method of analysis has been used as much as is feasible.

1. **Instantaneous Power.** In single-phase circuits in which the current and potential difference have harmonics, instantaneous power is necessarily defined in the same manner as for sinusoidal conditions. However, in this case, its variation is not a simple sine function of the time, so that the instantaneous power is given by an expression which includes the product of each harmonic term of the current by every harmonic of the potential difference.

2. **Active Power.** The averaging of the instantaneous power over a complete period of the fundamental component gives the active power for that period. This leads to a relatively simple expression, as most of the terms in the expression for instantaneous power disappear in the averaging process. In this way, it is shown that the active power under periodic conditions is equal to the algebraic sum of the active powers corresponding to the fundamental and to each harmonic. This extended definition to periodic conditions retains for active power the same properties as were given by the sinusoidal definition; *viz.* (a) it is independent of the point from which potentials are measured; (b) the total for an entire region is the algebraic sum of the parts into which the region may be divided.

3. **Apparent Power.** Apparent power also is defined in the same manner for periodic conditions as for sinusoidal conditions; *viz.*, it is the product of the effective (root-mean-square) current in one conductor by the effective potential difference between the 2 conductors. Apparent power as thus defined for periodic conditions has only 1 of the 3 special properties of apparent power as defined for sinusoidal conditions;

viz., that one given as d (in a previous paragraph) which states that the apparent power is the maximum possible active power for the given effective values of the current and potential difference. This property is generally considered as the most important of the 3. The relation between the apparent power and the active power depends not only upon the angular phase differences of the fundamentals and harmonics as indicated under e for sinusoidal conditions, but also upon their relative magnitudes. Also the extreme variations of the instantaneous power are not proportional to the apparent power as given under f for sinusoidal conditions.

4. **Reactive Power.** Reactive power in a single-phase circuit with periodic current and potential difference is defined as the algebraic sum of the reactive powers corresponding to the fundamental and to each harmonic component. This definition retains the properties g , a , and b of the definition for sinusoidal conditions; *viz.*, that reactive power is complementary to active power, and like it, is independent of the point from which potentials are measured and the whole is the sum of the parts. It does not retain h and i , the close relation to reactance and to the storage of energy in the electromagnetic and electrostatic fields. Some engineers have suggested that the definition be modified by multiplying the reactive power of each harmonic component by its number for the purpose of retaining property i which relates reactive power with the rate of storage of energy in the electrostatic and magnetic fields. Such a multiplication destroys the parallelism with active power (property g). Other critics suggested limiting the concept of reactive power to sinusoidal conditions, except as it might be applied to the individual harmonics separately. If this were accepted, there would be, in a periodic circuit, no term complementary to active power, and hence the possibility of the further extension of power concepts would vanish. Neither of these proposals seemed to warrant changing a definition that has been in the A.I.E.E. standards (polyphase circuits) for many years.

5. **Geometric Power Diagram for Periodic Conditions.** With the definitions that have been chosen, the square of the apparent power is, in general, greater than the sum of the squares of the active power and reactive power when there are harmonics in the current and potential difference. Under these conditions the triangular diagram which is applicable to sinusoidal conditions must be modified. One method of doing this is to introduce a new quantity, distortion power, which is so defined that the square of the apparent power is equal to the sum of the squares of the active power, the reactive power, and the distortion power. Instead of representing these quantities in one plane, a more convenient diagram is obtained by a figure in 3 dimensions, as shown in figure 2. This diagram has the advantage that it gives a mental picture of the interrelations of all the power concepts that have been proposed in connection with single-phase circuits.

6. **Distortion Power.** This term was defined above in connection with the geometric power diagram. Its name appears to some extent in the literature and seems appropriate because the distortion power differs from zero only when the current or potential difference has harmonics (is distorted).

7. **Fictitious Power.** Fictitious power is defined as the square root of the difference of the squares of the apparent power and the active power. From the diagram, figure 2, it is seen that the square of the fictitious power is equal to the sum of the squares of the reactive power and distortion power. It is identical with the quantity which was defined as reactive power in the A.I.E.E. standards (single-phase) in 1921. Some change in the name was required because the A.I.E.E. standards had 2 conflicting definitions for « reactive power ».

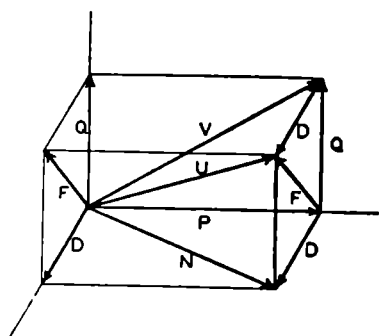


Fig. 2. — Power diagram for a singlephase circuit under periodic (nonsinusoidal) conditions

This diagram is drawn to represent the vector addition, in 3 dimensions, of active power, P , reactive power, Q , and distortion power, D . The vector sum of P and Q is the vector power, V ; the vector sum of Q and D is the fictitious power, F ; the vector sum of P and D is the nonreactive power, N ; while the vector sum of all 3 is the apparent power, U .

8. **Vector Power.** Vector power is defined as the square root of the sum of the squares of the active power and reactive power. It has the property *a* above; *viz.*, it is independent of the origin from which potentials are measured; and also property *c*, *viz.*, the whole is the vector sum of the parts. In addition to forming a rational part of the power diagram for periodic conditions in single-phase circuits, it is particularly useful in polyphase circuits. The concept was formally defined for such circuits by the A.I.E.E. in 1920, the name « vector voltamperes » being applied to it at that time. It will be seen that if there are no harmonics, vector power in a single-phase circuit becomes identical with apparent power.

9. **Nonreactive Power.** Nonreactive power is the square root of the sum of the squares of the active power and distortion power. This term has been introduced to complete the naming of the edges of the power diagram. The name was chosen to indicate that it is the residue when reactive power is subtracted vectorially from apparent power.

V. Balanced Polyphase Circuit Under Sinusoidal Conditions. The extension of power concepts to a balanced polyphase circuit with sinusoidal

currents and potential differences, both of which form symmetrical sets, follows directly from the single-phase definitions under sinusoidal conditions. Because of the symmetry, such a circuit may be considered as divided into a group of single-phase circuits, each having the same effective current and potential difference, with the same phase difference, as every other. The manner of separation into equal single-phase circuits is immaterial, but the customary method is to consider the single-phase circuits as the arms of a star network, with the currents those in the line conductors and the potential differences those from each line conductor to neutral. Each power quantity for the balanced polyphase circuit is defined as the sum of the corresponding quantities for the single-phase circuits. However, the instantaneous power in a balanced polyphase circuit under sinusoidal conditions does not change during a cycle as is the case in a single-phase circuit. All the power concepts connected with a single-phase circuit under sinusoidal conditions, *viz.*, active power, apparent power, and reactive power, are thus extended to a balanced polyphase circuit under the same conditions. They have the same properties that they have in the single-phase circuits. except that, since there are no fluctuations in instantaneous power, apparent power cannot be correlated with such fluctuations.

VI. *Balanced Polyphase Circuit Under Nonsinusoidal Conditions.* The extension of power concepts to a balanced ¹⁾ polyphase circuit with harmonics in the currents and potential differences may be accomplished by considering the circuit either as separated into a group of single-phase circuits each of which has the same current and potential difference as every other or as divided into an assemblage of balanced sinusoidal polyphase circuits in which the frequencies of the currents and potential differences are those of the fundamental and the harmonics of the currents and potential differences of the balanced circuit. If the first method is employed, « active power », « reactive power », « apparent power », « distortion power », « vector power », « fictitious power », and « nonreactive power » are all obtained by multiplying the values for one single-phase circuit under periodic conditions by the number of circuits. The properties of the various quantities when summed in this way are the same as they are in a single-phase circuit. Hence, apparent power has the property *d* previously outlined; i. e., it is the maximum possible active power for the given effective currents and potential differences. However, the instantaneous power of the circuit is obtained by an algebraic

¹⁾ The term « balanced polyphase circuit » is here used to indicate a circuit in which all the potential differences of the polyphase set are symmetrical, and that the currents are also symmetrical but do not necessarily have the same wave form as the potential differences. See definition of a symmetrical set in the appendix.

summation of the instantaneous powers of the component single-phase circuits. It is, in general, not a constant but shows a cyclic variation with time.

If the second method is employed for each member of the assemblage of balanced polyphase circuits, values can be determined for the quantities « active power », « reactive power », and « apparent power », as is the case with any balanced polyphase circuit under sinusoidal conditions. Active power and reactive power of the circuit are obtained by the algebraic addition of the contributions of the successive members of the assemblage. The vector power of the circuit is obtained correspondingly by the vector addition of their vector powers each of which is identical with its apparent power because each component is sinusoidal. The arithmetic sum of the apparent powers of the successive members of the assemblage does not give the same value for the apparent power of the circuit as was obtained by the first method. Because the apparent power as defined by the first method is generally recognized as the apparent power of a balanced polyphase circuit, and has the important property *d* noted above, that definition has been preferred to one that might have been formulated from the second method.

VII. *Unbalanced Polyphase Circuit Under Sinusoidal Conditions.* The extension of power concepts to an unbalanced polyphase circuit with sinusoidal currents and potential differences, all of which have the same frequency, can be made either by separating the polyphase circuit into a group of single-phase circuits, in which the currents are those in the conductors at the points of entry and the potential differences are measured from a common point, or by resolving the unbalanced polyphase circuit into an assemblage of balanced polyphase circuits in which the characteristic angles of the symmetrical sets of currents and potential differences of the members of the sequence are integral multiples of a common angle.

The customary method of separating into single-phase circuits is to choose an origin from which to measure potentials and to consider that the single-phase component circuit corresponding to each point of entry carries the current in the corresponding conductor with a potential difference equal to that between the origin and the given point of entry. Since instantaneous power, active power, and reactive power are independent of the point chosen as an origin, their values are the same for every possible separation into single-phase circuits. Also, their properties are identical with those which they have in single-phase circuits and in balanced polyphase circuits.

It is to be noted, however, that although the insertion in the usual manner of a set of wattmeters at the terminals of an unbalanced polyphase circuit gives a theoretically correct measurement of the active power in the polyphase circuit, the corresponding method for measuring reactive power will not give a correct result if both the currents and the potential

differences form unsymmetrical sets. A theoretically possible but impractically complicated sequence network is required for a correct measurement of reactive power in this case.

There is no one quantity in an unbalanced polyphase circuit which possesses the properties of apparent power in a single-phase or a balanced polyphase circuit. To meet this situation, a number of different quantities have been suggested, each of which is in some respects analogous to apparent power, with the result that, in an unbalanced polyphase circuit, apparent power must be considered as a generic term. Four of these quantities which appear to have the greatest significance, practical or theoretical, have been formally defined as extensions of apparent power to unbalanced circuits. Each of these extensions postulates some particular manner of separating the polyphase circuit into component single-phase circuits, and each defines the total apparent power by a suitable combination of the apparent powers of the component circuits.

1. *Arithmetic Apparent Power*. Arithmetic apparent power in an unbalanced polyphase circuit is defined as the sum of the apparent powers obtained by multiplying the effective current in each line conductor at the point of entry by the effective potential difference between it and the actual neutral, when one exists, or, if one does not exist, then an artificial neutral arbitrarily defined by the potential of the junction of a star of equal impedances connected to the line terminals.

Although this extension corresponds to the one which is commonly employed in extending the definition of apparent power from single-phase circuits to balanced polyphase circuits, yet in the unbalanced circuit, arithmetic apparent power, unfortunately, has none of the properties of apparent power in either of the simpler types of circuit. Because of this lack of definite properties, the A.I.E.E. did not, in 1920, include this definition in their standards. However, a number of engineers have urged its inclusion, possibly because it can be readily obtained from measurements with ammeters and voltmeters. The name has been chosen because it is the *arithmetic* sum of the contributions of the different component circuits.

2. *Limiting Apparent Power*. Limiting apparent power, in the case of an unbalanced circuit which is intended to be supplied with power from a symmetrical polyphase source, is equal to the maximum power which could exist at the points of entry of the circuit without loading any one of them more heavily than the actual load does at the most heavily loaded one. Like arithmetic apparent power, it is simple to measure; but unlike the former, its value is determined from a single current and a single potential difference.

3. *Algebraic Apparent Power*. Algebraic apparent power in an unbalanced polyphase circuit is so defined that it possesses property *d*, previously outlined, of single-phase and balanced polyphase circuits; *viz.*, it is equal to the maximum active power that can exist at the given

points of entry with the given effective values of the currents in, and the potential differences between, the points of entry. This is the Lyon-Lienard concept of apparent power and requires that the common point of the group of component single-phase circuits be chosen in a particular manner. The determination of the common point for the purpose involves the various values of current as well as of potential difference. If the common point is located by a star of resistances, there may be required, in extreme cases, one or more arms having a negative resistance. When this is the case, the contributions from the corresponding component circuits must be considered negative, hence the name *algebraic* apparent power.

4. **Vector Power.** Vector power in an unbalanced polyphase circuit under sinusoidal conditions is defined as the square root of the sum of the squares of the active power and reactive power. As in the

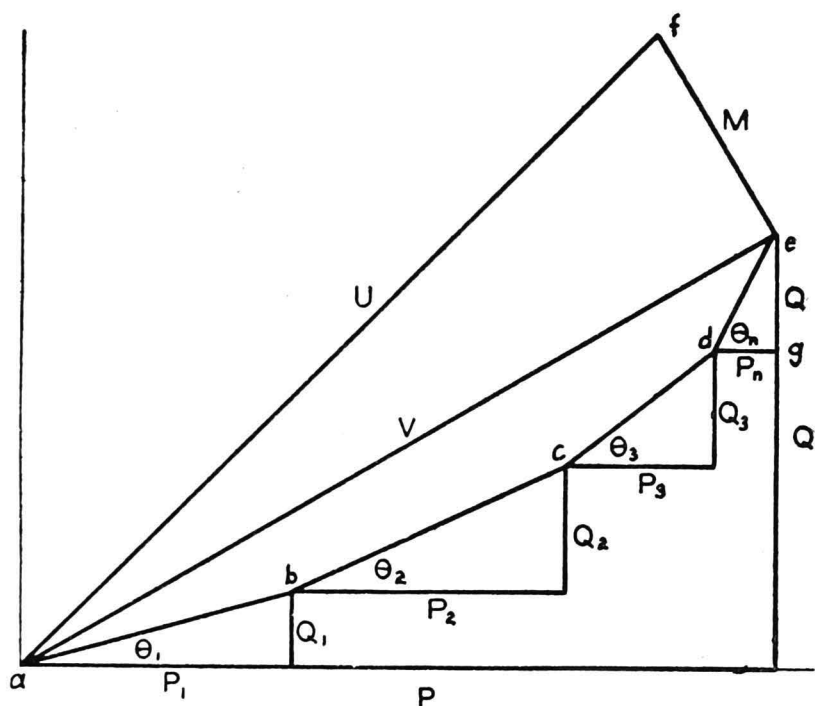


Fig. 3. — Power diagram for an unbalanced 4-wire polyphase circuit under sinusoidal conditions.

This diagram represents in one plane the vector addition of the contributions, corresponding to a particular origin from which potentials are measured, from each of the 4 points of entry. The vector, M , representing the mesh power, is drawn perpendicular to the vector power, V , and of such length that the vector sum of V and M has the magnitude of the apparent power, U .

previous use of this term, it has properties a and c ; viz., it is independent of the point of measuring potentials and the whole is the vector sum of the parts.

It is to be noted that the distinction between vector power and apparent power arises from the unbalance of the circuit. In a balanced polyphase circuit, vector power, arithmetic apparent power, and algebraic apparent power all have the same value and are called apparent power in the same way as, in a single-phase circuit, vector power and apparent power become identical when there is no wave distortion and are similarly called apparent power. Another feature of vector power is its identity, under sinusoidal conditions, with algebraic apparent power in a circuit with 3 points of entry.

5. **Mesh Power.** Mesh power has been suggested (see reference 1 at end of paper) as a quantity to connect algebraic apparent power with vector power in an unbalanced polyphase circuit under sinusoidal conditions in the same manner that distortion power is used to connect these quantities in a single-phase circuit when harmonics are present. Hence, a definition of mesh power comes from the relationship that the square of the algebraic apparent power is equal to the sum of the squares of the active power, reactive power, and mesh power. A similar definition can be formulated to connect vector power with arithmetic apparent power, so that adjectives may be required to distinguish the 2 possible kinds of mesh power.

6. **Geometric Power Diagram for a Sinusoidal Unbalanced Circuit.** A geometric power diagram for an unbalanced 4-wire circuit under sinusoidal conditions is shown in figure 3, the length of the sides being numerically equal to the value of the corresponding power quantities. In this case, the diagram has been made in one plane, since there are no harmonics and hence no distortion power. The length af has been chosen equal to the algebraic apparent power U , and fe is drawn at right angles to ae so that M represents the mesh power. This diagram shows the vectorial nature of the summation which gives the straight line ae as the vector power of the entire circuit.

If the separation of the 4-wire circuit into single-phase component circuits has been made by measuring the potentials from the actual neutral, or, in its absence, an equal-arm artificial neutral, the triangle deg will reduce to a point. The arithmetic power is then equal to the arithmetic sum of the hypotenuses of the remaining 3 triangles; i. e., the length of the broken line $abcd$. This shows that arithmetic apparent power is greater than the vector power unless the angular phase differences of the component circuits are identical.

For each point which may be chosen as the origin from which to measure the potentials, there is a corresponding power diagram. If this point is determined by a resistance star having the properties required for measuring algebraic apparent power, then the length of the broken

line $abcde$ is the algebraic apparent power. However, in obtaining the length of the broken line, those parts of the line corresponding to those arms of the star in which the resistance has a negative value must be taken as negative. This broken line will be longer than ad except when all the phase angles are equal. With only 3 points of entry the phase angles of the separate circuits which determine the algebraic apparent power are necessarily equal, but this may not be the case with 4 or more points of entry. When the phase angles are not equal, mesh power must be introduced to account for the difference between the length of the broken line $abcde$ and the straight line ae , in that diagram in which the potentials are measured from the point required for determining algebraic apparent power.

7. *Symmetrical Components.* The method of resolving an unbalanced polyphase circuit in which the currents and potential differences are sinusoidal into a group of balanced circuits, in each of which the currents and potential differences form symmetrical sets, furnishes an alternative procedure for treating power problems in such circuits. This method of separating an unbalanced polyphase circuit into a group of balanced polyphase circuits instead of into a group of unequal single-phase circuits avoids some of the difficulties which have been noted in the preceding paragraphs. When such a resolution is made, the various definitions of power as extended to a balanced polyphase circuit under sinusoidal conditions are directly applicable. The active power and reactive power of the separate balanced polyphase circuits can be added algebraically to obtain the total active power and reactive power respectively of the unbalanced circuit. The vector sum of the apparent powers of the symmetrical components is, for the unbalanced circuit, identical with the vector power as obtained by separating into a group of single-phase circuits.

VIII. *Unbalanced Polyphase Circuit Under Nonsinusoidal Conditions.* The extension of power concepts to the general case of an unbalanced polyphase circuit, with harmonics in the currents and potential differences, may be accomplished as in the preceding cases by considering the circuit as separated either into a group of single-phase circuits, in which the currents are those in the line conductors and the potential differences are those between a common point and the line conductors, or as divided into an assemblage of unbalanced sinusoidal polyphase circuits in which the frequencies are those of the fundamental and harmonics.

The method of separating into single-phase circuits permits the immediate application of the analysis of each circuit by the extension already given for a single-phase circuit under periodic conditions. There is no unique division of an unbalanced polyphase circuit into component single-phase circuits, since no possible separation will give a group of identical

circuits. The method generally employed is the same as was outlined for an unbalanced sinusoidal circuit; *viz.*, choose a common point from which to measure potentials and consider the component circuits as characterized by the current in each conductor and by the potential difference from the point of entry of the conductor to the common point. As in the unbalanced sinusoidal case, the instantaneous power, the active power, and the reactive power of the entire circuit can be obtained by the algebraic summation of the corresponding quantities for the single-phase circuits as defined for a single-phase circuit under periodic conditions. Also, a vector summation of the vector power of the component circuits gives the vector power of the entire circuit. These 4 quantities have all the properties that they possessed in a single-phase circuit, so that they are independent of the point from which the potentials are measured, and are additive. All the other power quantities need to be separately considered. All excepting arithmetic, algebraic, and limiting apparent power can best be considered in connection with the geometric power diagram for this type of circuit.

1. **Arithmetic and Limiting Apparent Power.** Arithmetic and limiting apparent power are respectively defined in the same manner for a circuit under unbalanced periodic conditions as under unbalanced sinusoidal conditions. Since they depend only upon the effective values of currents and potential differences, a knowledge of the wave form is not required in the measurement of either. As in the unbalanced sinusoidal case, arithmetic apparent power has none of the properties associated with it in single-phase circuits.

2. **Algebraic Apparent Power.** Algebraic apparent power is also defined in the same manner for a circuit under periodic conditions as under sinusoidal conditions. This requires the selection of a particular point from which to measure potentials. With 3 points of entry, it may not be the same as vector power, as was the case with an unbalanced sinusoidal circuit. In other respects, the statements made for a sinusoidal unbalanced circuit are directly applicable.

3. **Geometric Power Diagram of a Periodic Unbalanced Circuit.** The geometric power diagram for an unbalanced, 3-wire circuit under periodic conditions is shown in figure 4. In the diagram is shown the vector summation in space of the active powers, the reactive powers, and the distortion powers of the component circuits. If the potentials used in obtaining the quantities for this diagram were all measured from the neutral (either the real neutral or an artificial neutral obtained as indicated in the definition for arithmetic apparent power), the length of the broken line *abcd* is equal to the arithmetic apparent power. On the other hand, if the point from which the potentials are measured is determined by the star of resistances required by the definition of algebraic apparent power, the length of the broken line *abcd* is equal to the algebraic apparent power, unless the star of resistances

contains one or more negative resistances, in which case an algebraic sum of the lengths of the lines ab , bc , etc., is required, the sign of each term depending upon the sign of the resistance. In either case, the vector power is not equal to the vector sum of the lines ab , bc , and cd , which is the line ad , but to the projection of ad on the PQ plane.

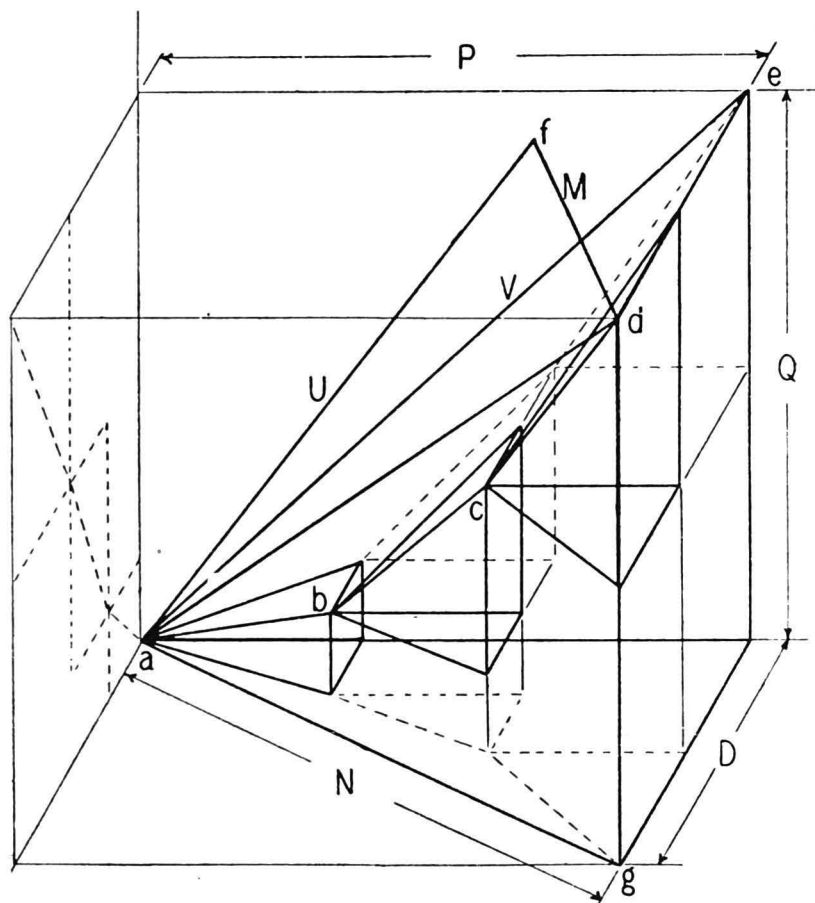


Fig. 4. — Power diagram for an unbalanced 3-wire polyphase circuit under periodic conditions.

This diagram represents, in 3 dimensions, the vector addition of the contributions, corresponding to a particular origin from which potentials are measured, from each of the 3 points of entry. The projections are shown on each of the 3 coordinate planes. The mesh power, M , is drawn perpendicular to the diagonal ad , and of such length that the hypotenuse of the resulting triangle equals the apparent power. For the origins which give arithmetic and algebraic apparent power, respectively, the corresponding adjectives should be applied to distortion power and mesh power.

The algebraic sum of the active power and of the reactive power. is the same for each of the power diagrams that can be constructed for a given set of conditions. Hence, the vector power of the unbalanced circuit is independent of the point from which potentials are measured. However, the sum of the distortion powers is not the same in the different diagrams. It follows that distortion power is not definite unless the particular point from which potentials are measured is specified. In any case, the broken line $abcd$, which represents apparent power, is equal to or larger than the straight line ad which represents the vector summation of active power, reactive power, and distortion power. Hence, another quantity, mesh power, is introduced which is equal to the line df drawn perpendicular to ad and of such length that the hypotenuse of the right triangle adf is equal to the apparent power.

4. **Distortion Power.** Distortion power for any given division of an unbalanced periodic circuit into single-phase circuits is the sum of the distortion powers of the separate circuits. If the division is that required for obtaining arithmetic apparent power, the sum of the distortion powers is the arithmetic distortion power; if that required for algebraic apparent power, the sum is algebraic distortion power.

5. **Mesh Power.** Mesh power is defined from the relationship that the apparent power is equal to the square root of the sum of the squares of the total active power, the total reactive power, the total distortion power, and the mesh power. It is definite only when the point from which potentials are measured is specified. Hence, in specific cases, the terms « arithmetic mesh power » and « algebraic mesh power » may be employed.

6. **Symmetrical Components.** The second method of treating power concepts in unbalanced polyphase circuits under periodic conditions is to resolve the harmonic component sets of both the currents and the potential differences into symmetrical components. This method is carried out in 2 steps. First, the polyphase sets of the currents in the points of entry and the potential differences to any convenient origin are resolved into a series of harmonic components. Next, the resulting unsymmetrical sinusoidal sets for each frequency are separated into their symmetrical components. Such a resolution is unique, so that the value of each symmetrical component of each harmonic component is independent of the point from which potentials are measured. The total active power is obtained by the algebraic summation of the active powers of all the symmetrical components of every harmonic component. The total reactive power is similarly defined. The vector power is the vector sum of the vector powers of the component parts. It is interesting to note that the arithmetic sum of all the individual vector powers gives a definite quantity which might be called symmetrical apparent power. However, this is not directly related to arithmetic apparent power, algebraic apparent power, or limiting apparent power.

IX. *Circuits in Which the Effective Values of the Currents and Potential Differences Vary With Time.* An extension of power concepts to circuits in which the effective values of the currents and potential differences vary with the time is theoretically possible by literally applying the preceding definitions to each individual cycle separately, and suitably combining the results. In only a few cases is such an analysis useful. Only 2 cases will be considered.

The first case arises in connection with the sale of electrical energy because the charges are sometimes made to depend upon the average values of power quantities during a «demand» interval. Active power and reactive power, being scalar quantities, can be averaged by adding algebraically the respective values for each cycle and dividing by the number of cycles, or by some equivalent process. Vector power, however, is logically averaged by taking the vector sum of the values for each cycle and dividing by the number of cycles. The numerical value obtained by this vector averaging is equal to the square root of the sum of the squares of the average active power and the average reactive power. The average values of other power quantities do not appear to be required.

The second case arises in circuits in which there is persistent «hunting» or in which the load varies periodically with a period much longer than that of the alternating current. The average value of the active power is obtained by averaging over a period of the hunting or of the periodic load. The extension of the preceding definitions of other power quantities to this case is too specialized for standardization at the present time.

X. *Power Factor.* Power factor is a term which arose in connection with single-phase circuits to designate the numerical factor by which the value of apparent power is multiplied to give the value of active power. This is a definite factor in all single-phase and balanced polyphase circuits. Also, in these circuits, apparent power is identical with vector power. However, in the extension to unbalanced polyphase circuits, power factor becomes a generic term, requiring adjectives to distinguish the different relationships that may be required. Hence, vector power factor, arithmetic apparent power factor, algebraic apparent power factor, and limiting apparent power factor are all numerical factors by which the values of the similarly designated power quantities must be multiplied to give the value of active power.

Appendix — Extracts From Proposed A.S.A. Definitions. Points of Entry of an Electric Circuit (A Set of Terminals). The points of entry (or exit) for delimiting an electric circuit where it enters or leaves a region are the group of surfaces, one cutting each of the conducting paths where the path enters or leaves the region, each of which is individually an equipotential surface and each of which is also a part of the single surface that constitutes the boundary of the region. It follows

from this definition that the algebraic sum of the instantaneous currents through a complete set of points of entry is zero at every instant.

Instantaneous Power. Instantaneous power at given points of entry of an electric circuit is, at any instant, the rate at which electrical energy is then being transmitted by the circuit through the boundary of the region which corresponds to the given points of entry.

Instantaneous Power of a Single-Phase 2-Wire Circuit. The instantaneous power at the 2 points of entry of a single-phase 2-wire circuit is equal to the product obtained by multiplying the instantaneous current in one conductor by the instantaneous potential difference between the 2 points of entry. The value of instantaneous power is given in watts when the instantaneous current is in amperes and the instantaneous potential difference is in volts.

Active Power of a Single-Phase 2-Wire Circuit (Power) (Actual Power). Active power at the points of entry of a single-phase 2-wire circuit is the time average of the values of the instantaneous power when the average is taken over a cycle of the fundamental frequency of the alternating current. The value of active power is given in watts when the effective current is in amperes and the effective potential difference is in volts.

Reactive Power of a Single-Phase 2-Wire Circuit. Reactive power at the 2 points of entry of a single-phase 2-wire circuit is, for the special case of a sinusoidal current and a sinusoidal potential difference of the same frequency, equal to the product obtained by multiplying the effective value of the current by the effective value of the potential difference, and by the sine of the angular phase difference by which the current leads the potential difference; and is, for the more general case of a periodic current and a periodic potential difference of the same fundamental frequency, the algebraic sum of the reactive powers corresponding to the sinusoidal harmonic components. The value of reactive power is given in vars when the effective current is in amperes and the effective potential difference is in volts.

Vector Power of a Single-Phase 2-Wire Circuit (Combined Power) (Vector Voltamperes). Vector power is equal to the square root of the sum of the squares of the active power and the reactive power. Vector power is generally treated as a vector of which the components are 2 mutually perpendicular vectors that have the magnitudes of active power and of reactive power. It follows that the total vector power is the vector sum of the vector powers of the harmonic components. The unit of vector power is the vector voltampere.

Apparent Power of a Single-Phase 2-Wire Circuit. Apparent power at the 2 points of entry of a single-phase 2-wire circuit is equal to the product of the effective current in one conductor multiplied by the effective potential difference between the 2 points of entry. The unit of apparent power is the voltampere.

Distortion Power of a Single-Phase 2-Wire Circuit. Distortion power is equal to the square root of the difference of the squares of the apparent power and the vector power. The unit of distortion power is the distortion voltampere.

Fictitious Power of a Single-Phase 2-Wire Circuit. Fictitious power is equal to the square root of the difference of the squares of the apparent power and the active power. The unit of fictitious power is the fictitious voltampere.

Nonreactive Power of a Single-Phase 2-Wire Circuit. Nonreactive power is equal to the square root of the difference of the squares of the apparent power and the reactive power. The unit of nonreactive power is the nonreactive voltampere.

Symmetrical Polyphase Set of Potential Differences. A symmetrical polyphase set of potential differences is a set in which each potential difference has the same effective value and the same wave form as each other potential difference and in which the individual potential differences form a closed sequence such that successive members differ in phase by equal amounts.

Characteristic Angular Phase Difference. The characteristic angular phase difference of a symmetrical polyphase set of potential differences or currents is the angular phase difference between adjacent members of the sequence.

Instantaneous Power of a Polyphase Circuit. The instantaneous power at the points of entry of a polyphase circuit is equal to the sum of the products obtained by multiplying the instantaneous current at each point of entry by the potential difference between that point of entry and some arbitrarily selected origin from which all the potential differences are measured (which may be the neutral point of entry). The value of the instantaneous power is given in watts when the currents are in amperes and the potential differences are in volts.

Active Power of a Polyphase Circuit (Power) (Actual Power). The active power at the points of entry of a polyphase circuit is the time average of the values of the instantaneous power at the points of entry, the average being taken over a complete cycle of the fundamental frequency of the alternating current. The value of active power is given in watts when the effective currents are in amperes and the effective potential differences are in volts.

Reactive Power of a Polyphase Circuit. The reactive power at the points of entry of a polyphase circuit is equal to the sum of the products obtained by multiplying the effective value of each harmonic component of the current through each of the points of entry, by the effective value of the corresponding harmonic component of the potential difference between the point of entry and an arbitrarily-selected origin (which may be the neutral terminal) and by the sine of the angular phase difference by which that harmonic component of current

leads the corresponding harmonic component of the potential difference. The value of reactive power is given in vars when the effective currents are in amperes and the effective potential differences are in volts.

Vector Power of a Polyphase Circuit (Combined Power) (Vector Voltamperes). Vector power at the points of entry of a polyphase circuit is equal to the square root of the sum of the squares of the active power and the reactive power.

Average Vector Power. The average vector power at the points of entry of any electrical circuit, averaged over a time interval which contains a large number of periods of the alternating current, is equal to the square root of the sum of the squares of the average active power during the interval and the average reactive power during the same interval.

Arithmetic Apparent Power of a Polyphase Circuit. The arithmetic apparent power at the points of entry of a polyphase circuit, is equal to the arithmetic sum of the products obtained by multiplying the effective current at each point of entry by the effective potential difference between that point of entry and the neutral point of entry or, if one does not exist, an artificial neutral, the potential of which is established by joining it to each of the line points of entry by a set of equal resistances. The unit of arithmetic apparent power is the voltampere.

Algebraic Apparent Power of a Polyphase Circuit. The algebraic apparent power at the points of entry of a polyphase circuit is the algebraic sum of the products obtained by multiplying the effective current at each point of entry by the effective potential difference between that point of entry and an artificial neutral, the potential of which is established by joining it to each point of entry by a resistance that has a value (positive or negative) such that the ratio of the effective current in a resistance to the current in the point of entry to which it is connected, is the same for each of the resistances. The unit of algebraic apparent power is the voltampere.

Limiting Apparent Power of a Polyphase Circuit. Limiting apparent power of a polyphase circuit at the points of entry at which it is intended that the currents and potential differences shall form symmetrical sets, is equal to the result obtained by multiplying the largest effective value of current in any line conductor, by the largest effective value of potential difference between any 2 adjacent line conductors, and by the number of line conductors, and dividing this product by twice the sine of $\frac{1}{2}$ of the characteristic angular phase difference of the symmetrical set of potential differences. The unit of limiting apparent power is the voltampere.

Distortion Power of a Polyphase Circuit. Distortion power at the points of entry of a polyphase circuit is equal to the sum of the distortion powers of the group of single-phase circuits

into which the polyphase circuit may be considered to be divided. A convenient method of division is to choose an origin from which to measure the potentials of the points of entry, and to consider the single-phase circuit corresponding to each point of entry as having the current in the conductor at the points of entry and the potential difference between the point of entry and the origin. The value of distortion power depends on the choice of origin as well as on the circuit. The unit of distortion power is the distortion voltampere.

Mesh Power of a Polyphase Circuit. Mesh power at the points of entry of a polyphase circuit is equal to the square root of the result obtained by subtracting from the square of the apparent power, the sum of the squares of the vector power and the distortion power; the same origin being chosen for measuring potentials in determining distortion power as in determining apparent power. It follows that mesh power must be designated as arithmetic or algebraic corresponding to arithmetic or algebraic apparent power. The unit of mesh power is the mesh voltampere.

Fictitious Power of a Polyphase Circuit. Fictitious power at the points of entry of a polyphase circuit is the square root of the difference of the squares of the apparent power and the active power. It follows that fictitious power must be designated as arithmetic or algebraic corresponding to arithmetic or algebraic apparent power. The unit of fictitious power is the fictitious voltampere.

Power Factor. Power factor is the ratio of active power to apparent power. It follows that the power factor of a polyphase circuit must be designated as arithmetic or algebraic to indicate whether arithmetic or algebraic apparent power is used in the denominator.

Vector Power Factor. Vector power factor is the ratio of the active power to the vector power.

Reactive Factor. Reactive factor is the ratio of reactive power to apparent power. It follows that the reactive factor of a polyphase circuit must be designated as arithmetic or algebraic to indicate whether arithmetic or algebraic apparent power is used in the denominator¹⁾.

H. L. CURTIS and F. B. SILSBEE

Definitions of Power and Related Quantities. (Discussion of a paper by H. L. Curtis and F. B. Silsbee)²⁾.

G. M. L. Sommerman (Amer. Steel and Wire Co., Worcester, Mass.): The writers are to be commended on their very complete treatment of

¹⁾ *Reference.* 1. Reactive and Fictitious Power, V. G. Smith. A.I.E.E. Trans., v. 52, 1933, p. 748—51.

²⁾ «*Electrical Engineering*», Vol. 54, No. 10, October 1935, p. 1120—1121; and Vol. 55, No. 2, February 1936, p. 182—187.

the subject of power definitions. While some of the terms and definitions may not meet with extended use, it is well to have a complete set available. It seems proper that the subject of terminology should be kept open for discussion until a general reading and digestion of the paper has taken place.

In figure 2 and throughout the paper the power vector F is called « fictitious » power. The name « nonactive » power for this vector seems preferable to « fictitious » power. The writer has no objection to the use of the adjective « fictitious » in scientific writing where such use implies that the noun modified is treated as existing for purposes of discussion only. However, in the present case, the vector F exists just as surely as do vectors D , N , V , and U . What is really meant is that F does not contain any active power. Vector N has been named « nonreactive power » because it represents all the power except the reactive power, Q , i. e.,

$$N = U - Q \text{ vectorially.}$$

Q is perpendicular to both components of N , i. e., N is not a function of Q . In the same manner, F should be called « nonactive power », since it represents all the power except the active power, P , i. e.,

$$F = U - P$$

P is perpendicular to both components of F , i. e., F is not a function of P . The name « nonactive » is also more mnemonic than is « fictitious ».

It might be argued that this would be justification for calling the vector V « nondistortion power » since these vectors are also mutually perpendicular. It is true that the adjective « vector » is more generic than specific, and might well be substituted by another word. However, this name has been used a great deal in the past; moreover, the vector V depends on the amount of distortion in many cases. In cases where harmonics appear in the voltage wave only or in the current wave only, i. e., a sinusoidal voltage applied to an over-excited transformer, there exists a finite D of which P and Q are not functions. In such cases the name « non-distortion power » for V is truly applicable.

The use of symmetrical components in the unbalanced 3-phase cases, pages 401 and 402, seems to be the only logical and definite method for treating such cases. It should be noted that, for the sinusoidal case, a unique expression for the apparent power can be obtained directly from the components

$$U = 3 (E_p I_p + E_n I_n + E_z I_z)$$

for 3 phases, where E and I are effective values, and p , n , and z refer to the positive, negative, and zero sequence sets, respectively.

For the most complicated case, that of an unbalanced polyphase system with nonsinusoidal voltage and current waves, it is convenient to introduce a double subscript notation, thus: E_{jg} , I_{jg} ; where the first subscript

refers to the sequence and the second subscript refers to the order of the harmonic. Using this notation, the definite quantity designated on page 402 as the symmetrical apparent power becomes, for the 3-phase case

$$U_s = 3 \left\{ \begin{array}{l} E_{p1}I_{p1} + E_{n1}I_{n1} + E_{z1}I_{z1} + \\ E_{p2}I_{p2} + E_{n2}I_{n2} + E_{z2}I_{z2} + \\ \vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots \\ E_{pn}I_{pn} + E_{nn}I_{nn} + E_{zn}I_{zn} \end{array} \right\}$$

It is obvious that this expression can be less than the apparent power. Thus, if any E or any I is zero, its cofactor is absent in the expression for U_s , whereas, the cofactor, if it exists, actually contributes to the apparent power. To avoid this difficulty, E_p may be defined as

$$E_p = \sqrt{E_{p1}^2 + E_{p2}^2 + \dots + E_{pn}^2}$$

and

$$I_p = \sqrt{I_{p1}^2 + I_{p2}^2 + \dots + I_{pn}^2}$$

and similarly for E_n , I_n , E_z , and I_z . If these quantities are substituted in

$$U_s' = 3(E_p I_p + E_n I_n + E_z I_z)$$

one obtains an expression for symmetrical apparent power which also contains all quantities actually existing regardless of the existence of their cofactors.

With the increasing interest manifest in the application of tensor analysis to electrical engineering problems, it might be well to point out that the voltages and currents with the double subscript notation mentioned above may be regarded as tensors of the second rank. It is interesting to see that the long expression for U_s for the m -phase, nonsinusoidal case becomes simply

$$U_s = m E_{a\beta} I_{a\beta}$$

in the tensor notation.

W. H. Pratt (General Elec. Co., West Lynn, Mass.): This is a very effective summary of the complexity that results when a rigorous extension of the ideas in connection with the simple sinusoidal flow of energy is carried out for nonsinusoidal and polyphase conditions.

Most of the quantities defined cannot be very generally useful for they do not identify but merely summarize.

The designers of apparatus and circuits need to know the magnitude and phase relationships of the currents and voltages of the particular frequencies, i. e., harmonics that appear, but these are not identified in this system of units.

The operating man must in general ignore the quantities of other than fundamental frequency for only those of fundamental frequency are within his control.

For commercial purposes, quantities that broadly summarize conditions and correlate circuit conditions as found with circuit possibilities would be most useful; thus « limiting power » as the basis of the definition of polyphase power factor would seem to be most useful.

In the activity of many electric circuits, the electromotive force and current are accurately represented by a fundamental frequency and its harmonics for the electromotive forces are actually the resultant of a system of identifiable component harmonic frequencies.

In other circuits such as those in which the magnetic qualities of ferromagnetic substances play an important part of where electron discharges are prominent, a Fourier series can only imperfectly represent the situation, perfect within any desired degree of approximation for certain analyses but quite imperfect as a means of solving certain other problems.

For this reason, quantities that are based on a Fourier analysis cannot be considered as having a truly fundamental standing unless they happen to fully identify a characteristic of the circuit.

True power does not suffer from this limitation. It is undeniably a very fundamental and definite physical conception, and the writer feels that it is unfortunate that the word should be freely used as a component part of the names of other quantities that have only a superficial resemblance to power. This remark applies even to « reactive power ».

The writer also objects to the use of the word « vector » where the vector characteristic is present, only in the representation not in the nature of the quantity. The geometrical relationship that appears in the diagrams is a convenient way of representing a combination in which $C = \sqrt{A^2 + B^2}$, but the quantities here used are not by nature vectors.

As a more specific illustration of the writer's views, the quantity that in this paper is called « reactive power » has great importance when sinusoidal conditions are under discussion. Its importance seems to be due to its proportionality to the derivative of power, but with the extension to periodic quantities in general this derivative relationship is lost and with it all practical significance to the quantity as defined in the paper, except when sinusoidal conditions are approximated.

W. V. Lyon (Massachusetts Inst. of Tech., Cambridge): In this paper there is presented a proposal to define 17 different kinds of power. Eight of these definitions relate to single-phase circuits while the remainder relate to polyphase circuits. The very number of these definitions is arresting and invites discussion as to the need for this particular differentiation. The writer is of the opinion that the sole test by which the proposed definitions will stand or fall is whether they define useful quantities, and not whether they appear to form a « complete and logical set ». An electrical quantity may be useful because it has physical reality such as do the instantaneous potential, the instantaneous current and the instantaneous power. It may be useful in the solution of the varied problems

that arise both in theoretical investigations and in practice. Finally it may be useful as an aid in establishing equitable rates for the sale of electric energy. From this point of view of usefulness the writer wishes to discuss briefly some of the proposed definitions and to point out certain of the desirable and undesirable characteristics that they possess.

Instantaneous power possesses the following very important characteristic. The total instantaneous power supplied to any network equals the algebraic sum of the instantaneous powers supplied to the individual branches of the network. That is, the whole is equal to the sum of its parts. This is true regardless of the arrangement of the branches or of the wave forms of the potentials and currents that are involved. Since active power is the average value of the instantaneous power, taken over a complete cycle, it also possesses this same important characteristic.

Reactive power is usually associated with the reactance in the circuit although there are exceptions to this relationship. For example, the reactive power taken by a synchronous motor may be capacitive rather than inductive. Again a resistance which varies cyclically may take reactive power whereas an inductance which varies cyclically may take active power as well as reactive power. Under sinusoidal conditions the reactive power is often linked with the «amplitude of the alternating component of the power resulting from the reactance of the circuit», as in paragraph III, 4, *h* of this paper. This conception readily leads to confusion, as the writer has shown («Reactive Power and Power Factor», W. V. Lyon, A.I.E.E. Trans., v. 52, Sept.-Dec. 1933, p. 763—70), when the reactive powers supplied to the individual branches of a network are combined in order to determine the total reactive power supplied to the network. The best physical conception of reactive power is given in paragraph III, 4, *i*, although this is not universal. In the sinusoidal case reactive power is best defined as $EI \sin \theta$. It then has the important characteristic that the total reactive power input at the terminals of any network equals the algebraic sum of the reactive powers supplied to the individual branches of the network. Should it be considered desirable to extend the definition of reactive power to the nonsinusoidal case, as the authors propose, the reactive power would still possess the foregoing characteristic. In spite of this great advantage the writer questions the usefulness of this extension and believes that before it is adopted, carefully selected numerical illustrations should be presented which indicate its probable usefulness in connection with the calculation of power network problems. The measurement of the quantity should also be considered as well as its possible effect on the rates at which electric energy is sold. If the extension of the definition of reactive power to the nonsinusoidal case cannot be justified by its usefulness the proposal to so extend it will in effect be rejected by common consent even though «the possibility of the further extension of power concepts would (thereby) vanish». However, let us assume that the extension of the definition is accepted in order that the discussion can continue.

In a single-phase circuit the distortion power is the third of the 3 mutually perpendicular components into which the apparent power (volt-amperes) is divided. The other components are the active power and the reactive power. The distortion power is due to the presence of harmonics in the potential or current. If the potential and current are both sinusoidal the distortion power is zero. However, if a *nonsinusoidal* potential is impressed on a constant resistance the distortion power is also zero. If a nonsinusoidal potential is impressed on a constant inductance (of zero resistance) the power, although it results wholly from reactance, is not wholly reactive but has a distortion component. For example, if a potential consisting of a fundamental component E_1 and a third harmonic component E_3 is applied to a resistanceless inductance having a fundamental reactance X_1 , the active power is zero, the reactive power is $\frac{E_1^2}{X_1} + \frac{E_3^2}{3X_1}$ and the distortion power is $\frac{2}{3} \frac{E_1 E_3}{X_1}$. The authors present no evidence as to the usefulness of the distortion power either in regard to its bearing on the calculation of power networks or on the establishment of more equitable energy rates. The direct measurement of the distortion power presents some difficulty.

It should also be noted that the proposed definition of distortion power places a certain restriction upon its usefulness inasmuch as it ignores the *frequencies* of the harmonics in the potential and current, whereas the heating losses in alternating-current machines depend upon the frequency as well as upon the amplitude of the potential and current.

The division of the single-phase apparent power (volt-amperes) into 3 mutually perpendicular components corresponds to the resolution of a force into such components. In the latter case the resolution has proved an invaluable aid when it is desired to combine a number of forces, inasmuch as the resultant component along one of the mutually perpendicular axes equals the sum of the components of the individual forces along that axis. As the writer has pointed out this additive law is also true in regard to the active power and to the reactive power. Most unfortunately, however, it is not true in regard to the distortion power. That is to say, the distortion power measured at the terminals of a single-phase network does not in general equal the sum of the distortion powers in the individual branches of the network. In the writer's opinion this is a vital defect. For example, consider 2 parallel branches to which is applied a nonsinusoidal potential. If the impedance at fundamental frequency of the first branch (*a*) is $1 + j1$ units and of the second branch (*b*) is $1 - j1$ units, and the applied potential consists of a fundamental of one unit and a third harmonic of one unit, the following values of the component powers are obtained:

$$P_a = 0.6 \text{ unit}$$

$$Q_a = -0.8 \text{ unit}$$

$$D_a = \sqrt{0.2} \text{ unit}$$

$$P_b = 1.4 \text{ units}$$

$$Q_b = 0.8 \text{ unit}$$

$$D_b = \sqrt{0.2} \text{ unit}$$

These parallel branches are equivalent to a nonreactive resistance at all frequencies. Thus $Q_a + Q_b = 0$. This being true the resulting distortion power calculated at the terminals is zero, whereas the sum of the distortion powers in the 2 branches is $2\sqrt{0.2}$ unit. Of what significance then is the sum of the distortion powers in the various branches of a single phase of a polyphase network?

Finally let us consider 2 simple illustrations of the application of the definitions of arithmetic apparent power, algebraic apparent power, and vector power. The circuit in the first illustration consists of 3 impedances each having the same ohm value but with angles of zero, $+60$ degrees, and -60 degrees. These impedances are connected between the lines and neutral of a balanced 3-phase system in such a phase order that the currents in the lines and in the neutral conductor are each I amperes. If the line-to-neutral potentials are sinusoidal and have values of E volts, the total active power is $2EI$ and the total reactive power is zero. There is no distortion power. The arithmetic apparent power is $3EI$, the algebraic apparent power is $2.73EI$, while the vector power is $2EI$. The vector power factor is unity, the algebraic apparent power factor is 0.732, while the arithmetic apparent power factor is 0.667. Which of these factors should be used in computing the charge for energy according to a power contract?

The second illustration relates to a balanced 4-phase, 4-wire system which has 2 equal lamp loads connected across opposite pairs of adjacent line terminals. The line potentials are each E volts and the line currents are each I amperes. In this case the active power is $2EI$ and the reactive power is zero. Thus the vector power is $2EI$, but arithmetic and algebraic apparent powers are each $2.83EI$. The vector power factor is unity as is customary in the case of a lamp load. Both the arithmetic and algebraic apparent power factors, however, are 0.707, which is a most unusual rating for a lamp load and might well be the cause of considerable friction in the matter of power contracts.

C. Budeanu (nonmember, Polytechnic, School Bucharest, Roumania): In the first place I am grateful to the authors for the attention they have given to the Roumanian works on this interesting chapter in electrotechnics. I affirm also with extreme satisfaction that all the fundamental ideas that I have had the occasion to suggest to them comprising these problems (see references at the end of this discussion) are in perfect agreement with the conclusions of the abovementioned report.

On the questions treated in this report, I wish to make the following reflections.

General Considerations. Properties of Conservation. These properties that arise from a fundamental physical situation give a different authority to notions of power.

Therefore I consider that the properties of conservation constitute the basic criterion for the definition of the notions, for the importance given

to these notions as well as for the theoretical and practical methods in which we use them.

I remember that I have already shown that in a network without mobile contact, formed from $\mathcal{J}$ single-phase elements, the difference of potential and current of each element being noted with

$$\begin{aligned} u &= \sqrt{2} \sum_1^n U_n \sin(n\omega t - \alpha_n) \\ i &= \sqrt{2} \sum_1^n I_n \sin(n\omega t - \beta_n) \\ \varphi_n &= \beta_n - \alpha_n \end{aligned} \quad (1)$$

the properties of conservation of the quantities of electricity (first law of Kirchhoff) and instantaneous power allow us to write the laws of general conservation of active powers, of reactive powers, and deforming powers for every harmonic and for every group of harmonics mn :

$$\sum_1^s P_n = \sum_1^s U_n I_n \cos(\varphi_n) = 0 \quad (2)$$

$$\sum_1^s Q_n = \sum_1^s U_n I_n \sin(\varphi_n) = 0 \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \sum_1^s D'_{nm} &= \sum_1^s [U_n I_m \cos(\alpha_n + \beta_m) - U_m I_n \cos(\alpha_m + \beta_n)] = 0 \\ \sum_1^s D''_{mn} &= \sum_1^s [U_n I_m \sin(\alpha_n + \beta_m) - U_m I_n \sin(\alpha_m + \beta_n)] = 0 \end{aligned} \quad (4)$$

From these relations results:

(a) The property of the algebraic conservation of total active powers:

$$P = \sum_1^n P_n = \sum_1^n U_n I_n \cos(\varphi_n)$$

(b) The property of the algebraic conservation of total reactive powers:

$$Q = \sum_1^n Q_n = \sum_1^n U_n I_n \sin(\varphi_n)$$

(c) The property of the vectorial conservation of deforming powers of the order mn :

$$D_{nm} = \sqrt{(D'_{nm})^2 + (D''_{nm})^2} = \sqrt{U_n^2 I_m^2 + U_m^2 I_n^2 - 2 U_n U_m I_n I_m \cos(\varphi_n - \varphi_m)}$$

(d) The property of the vectorial conservation of total deforming powers:

$$D = \sqrt{\sum (D_{nm})^2} = \sqrt{\sum [U_n^2 I_m^2 + U_m^2 I_n^2 - 2 U_n U_m I_n I_m \cos(\varphi_n - \varphi_m)]}$$

(e) The property of the vectorial conservation of apparent powers:

$$P_{ap} = \sqrt{P^2 + Q^2 + D^2} = UI$$

All these notions have therefore a physical character; they are not merely some arbitrary magnitudes. In the studies mentioned in the references at the end of the present discussion the application of these properties is given.

On the other hand, the properties of conservation are the principal criterion which enables us to distinguish the magnitudes having a physical character from those of a purely conventional nature.

The Normal Order of Definitions. The above properties of conservation give a different authority to the notions of active power, reactive power, and deforming power, as a consequence of the properties of conservation of instantaneous powers and quantities of electricity which constitute the true physical reality in all these phenomena.

In consequence, there should be no possibility left of interpreting the deforming power as a definite conventional magnitude only, by way of:

$$D = \sqrt{P_{ap}^2 - P^2 - Q^2}$$

The properties of these notions should result independently of the apparent powers P_{ap} .

The Nomenclature of Magnitudes. As is shown in the report under discussion, the question of the nomenclature on magnitudes still constitutes an important subject for discussion.

I entirely agree with the conclusions of the report on the fact that it is not desirable to term the magnitudes by the units that measure them.

Concerning the terminology of « distortion power », I bring up the reference to the notion in which I introduced it under the term of « deforming power ». I have no objection whatsoever to the rightly called term which is adequate for the official organizations and especially to the International Electrical Commission. The notion, which is interesting in itself, must be upheld.

On the terminology of magnitudes I beg to draw attention to a very judicious point of view expressed by M. *Blondel*.

He, to avoid any kind of confusion whatsoever, wishes to keep the expression « power » only for active power, but for the other notions of the group of dimensions of power, he proposes a new terminology.

Thus M. *Blondel* utilizes the term « hormanance » for « reactive power » and « mutual hormanance » for the notion which I have termed provisionally « deforming power » (distortion power).

The expression « apparent power » is retained; this being able to contain elements of active power as well.

Nomenclature for Unities. In practice, a great necessity has been felt for a terminology for the unit of reactive power. Based upon the proposal of the Roumanian Electro-technical Committee, the International Electro-technical Commission admitted the term « var », formed from the initials of volt, ampere, and reactive voltamperes.

The term « var » is easily adapted for all usual prefixes and suffixes: e. g., « kilovar », « varhour », « kilovarhour », etc.

This practical term is today almost entirely adopted by the world of technics.

Insufficient Definitions of $\sqrt{P_{ap}^2 - P^2}$. This definition has for a long time been favored to characterize reactive phenomena, in a nonsinusoidal system. On the other hand, this notion has been very much criticized. As I have pointed out on different occasions, the definite notion of the

above formula gives nothing precise and can be interpreted as an arbitrary definition (see page 34 of reference 2).

However, in reality, taking into account these expressions as stated under «Properties of Conservation», we have: $\sqrt{P_{ap}^2 - P^2} = \sqrt{Q^2 + D^2}$

It results therefore that the notation $\sqrt{P_{ap}^2 - P^2}$ can be regarded as the vectorial sum of reactive power Q and of «distortion power» D . Therefore, we have brought into evidence, these 2 distinct categories of phenomena, of a reactive and deforming nature that remain the basis of the magnitude $\sqrt{P_{ap}^2 - P^2}$. On the other hand, the same analysis shows us that the magnitude $\sqrt{P_{ap}^2 - P^2}$, if it has not the property of an algebraic conservation, is, however, possessed of the property of vectorial conservation.

On the Separating of a Nonsinusoidal Circuit into Several Sinusoidal Circuits. It is evident that the method of Fourier gives us the possibility of a like decomposition when it is a question of nonsinusoidal fonction. Still, I do not believe that when it is a question of *magnitude of powers* we can be satisfied to break down our network into several identical classes, under, however, the sinusoidal currents and voltages corresponding to the different harmonics.

Proceeding thus, we are not able to put forth the real value of instantaneous powers; in consequence, the notion of deforming power (distortion power) would disappear and thus we could not arrive at the real value of apparent powers.

Detailed Considerations. I propose to bring forward the following considerations of detail:

(a) It is true that it is preferable to have all definitions as complete as possible, but it is not less true that we must distinguish the magnitudes that have a physical significance from those that have a purely conventional character or the rôle of a magnitude of calculation.

(b) Generally, the properties of conservation allow us to establish in every case that the total power which enters a portion of the network is equal to the sum of the powers developed in whole of the elements of those portions of the network.

This property is applied under an algebraic form for instantaneous powers, active and reactive powers and under a vectorial form for deforming powers (distortion powers) and apparent powers.

These properties of conservation must be inscribed among the fundamental properties of all these notions.

(c) A distinction must be made in the active power, as well as in the reactive power and in general in the instantaneous powers and even in the deforming powers between «produced powers» and «received powers».

Thus, for instance, the expression «inductive reactive power», is not sufficient to characterize the sign and sense of these reactive powers.

The inductive-reactive power *produced* by a generator is of a sense opposed to the inductive-reactive power *received* by an induction coil.

(d) I consider it preferable, on the consideration of physical properties, to adopt the following order of definitions: real power, reactive power, deforming or distortion power, and after, apparent power.

(e) If we give for apparent power as a property, that through its multiplication with $\cos \varphi$, under sinusoidal conditions, it obtains real power, we must *at once pronounce also* the property that through multiplication with $\sin \varphi$ reactive power is obtained.

(f) I quite agree with the definition adopted for the reactive power in circuit with nonsinusoidal currents and potential differences, because of the considerations I have developed in various studies and reports.

(g) The reactive power, as applied to circuits in which the currents and potential differences are sinusoidal, has the property of being able to be written under the formula

$$Q = 2\omega (W_m - W_e) = 4\pi f (W_m - W_e)$$

where W_m is the stored electromagnetic energy and W_e the stored electrostatic energy.

Now, I have shown that even when the currents and potential differences are nonsinusoidal we can have an analogous expression (see reference 11) in which ω has a well-defined average value between the fundamental wave and different harmonics.

(h) I consider it preferable that the distortion power should be defined by its properties that are deduced from the principle of conservation.

About the terming of these notions, as I have pointed out, I have no objections whatever. I consider it very interesting that the notion itself has been retained.

(i) About the terms for fictitious power, I should like to draw attention to the fact that the committee for reactive power was of opinion to term it « complementary power ».

(j) In balanced polyphase circuits, the principle of conservation easily brings into evidence the total value of real power, reactive power, and deforming power. I have examined several special cases that have led to interesting results (see page 295 of reference 1). Thus, I have shown, for instance, that in a 3-phase balanced system with different sinusoidal potentials and nonsinusoidal currents, the total apparent power is smaller than 3 times the apparent power in each phase.

(k) In an unbalanced polyphase circuit the notions that are of direct interest are the active, reactive, deforming, and apparent powers in *every phase* and after that, the total active power which can easily be defined, and in some measure the total reactive and deforming powers.

Among the notions of apparent power, the only one which appears in connection with the properties of conservation is the vector power.

All the other definitions such as *arithmetic* apparent power, *algebraic* apparent power, mesh power, etc., have no physical character issuing from the properties of conservation.

(1) By the same considerations in the case of *unbalanced polyphase circuit under nonsinusoidal conditions*, the total deforming power (distortion power) is the vectorial sum but not the algebraic sum of the elementary deforming powers.

This vectorial sum must be taken in a space with several dimensions as results from its properties of conservation.

References 1. « Puissances Réactives et Fictives », by C. Budeanu. 1927.

2. « Different Opinions and Conceptions on the Notion of Reactive Power in Any Kind of System », by C. Budeanu. Power Factor Research Committee; Roumanian National Institute (I.R.E.).

3. Replies to the Questionnaire on the Problem of Reactive Power. No. 4 bis.; Power Factor Research Committee; Roumanian National Institute (I.R.E.).

4. « Minutes of the Meeting Held in Paris on October 29 », 1928. No. 5 bis.; Power Factor Research Committee; Roumanian National Institute (I.R.E.).

5. « Les Courants Alternatifs », by A. Blondel. (Librairie Baillière) 1933, p. 245.

6. « Machines Électriques », by A. Mauduit. Tome II, p. 1571, 1657, and 1678.

7. « Wechserströme », by A. Fraenkel, p. 85.

8. « Reports on the Reactive Power Problems », by C. Budeanu. International Conference on Large Electric Systems; 1929, tome III, p. 117; 1931, tome III, p. 9; 1933, tome III, No. 106.

9. « Sulle Grandezze non Attive in Régime non Sinusoidale », by C. Budeanu. « Elettrotecnica », Oct. 1933.

10. « Sur le fonctionnement d'un Appareil Deformant », by C. Budeanu. Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences de Paris, Dec. 26, 1934.

11. « Report of Conference Grand Reseaux », by C. Budeanu, v. 3, 1929, p. 155.

A. E. Kennelly (Harvard Univ., Cambridge, Mass.): The paper is a valuable and timely contribution to the important but vexed subject of a-c power nomenclature. The following remarks are offered from the standpoint of international proposals of the I.E.C.

Right-Angle Triangle Power Diagrams. Figure 1 of the paper, on page 397, shows the conventional power diagram for a single-phase condensively reactive load of resistance and capacitance, according to the I.E.C. rule for interpreting unspecified power triangles. It is admitted that this same diagram may correctly be taken to represent either condensively reactive or inductively reactive load, according as the impressed electromotive force vector E or the impressed current vector I is made the standard

of reference. (See « Vector Power in Alternating-Current Circuits », A. E. Kennelly. A.I.E.E. Trans., v. 29, pt. 2, 1910, p. 1233—67). When there is no indication accompanying the diagram to fix its basis, the I.E.C. convention of $P - jQ$, at Paris, in 1933, for inductively reactive load, has to be invoked.

If, however, the rule should be interpreted to mean that inductively reactive load can only be presented in a diagram under the form $P - jQ$, then it might be inferred that the impedance of a coil must be $R - jX$ ohms; whereas the I.E.C. resolution at Turin, in 1911, has universally been adopted that a coil's impedance is essentially $R + jX$.

Vector and Apparent Power Factors. The paper shows that a steady unbalanced 3-phase system when operated by a sinusoidal or simple harmonic 3-phase generator, has a vector power factor $P / \sqrt{P^2 + Q^2}$, which is identical with the apparent power factor $\Sigma P / \Sigma (EI)$. If, however, the generator impresses complex harmonic electromotive forces, the apparent power factor will differ from the vector power factor, and will also be ambiguous; i. e., the apparent power factor will vary according to the selection of the terminals for measurement. It seems, therefore, desirable for the present, to emphasize the importance of the *vector power factor* of a polyphase system as a fundamental property of the system, and to make the measurement with generators having relatively small departures from sinusoidal electromotive forces. The I.E.C. recommendation of Stockholm, in 1930, for a sinusoidally measured polyphase power factor was $P / \sqrt{P^2 + Q^2}$, which is identical with the vector power factor defined in the paper here under discussion.

Construction of Plane Vector Diagrams. Since 1893, electrical engineering has extensively employed the j operator (or $\sqrt{-1}$ operator) for extending a plane vector by the addition of an element perpendicular to a fixed direction of reference (see « Impedance », A.I.E.E. Trans., v. 10, Apr. 1893, p. 186). Thus, in figure 1 of the paper under discussion, we all recognize that the vector power U is $P + jQ$, where P has the fixed direction of reference.

Similarly, in figure 3, the vector power V is $\Sigma P + \Sigma jQ$, where the P elements all have the fixed direction of reference.

In the construction of plane vector diagrams, however, there is often an advantage in changing the direction of reference as the construction develops, and in applying the j operator to the *latest* vector in the process. Thus, if we use the symbol j' to call for the addition of a vector element perpendicular to the instantaneous stage of construction, we have, in figure 3, apparent power $U = V + j' M$, where the mesh power M is drawn perpendicular to V , and not to P . Hence, $U = \Sigma P + \Sigma jQ + j' M$.

It is well known that the total effective value of a periodic or non-sinusoidal electromotive force $E = E_1 + E_3 + E_5 + \dots E_n$,

$$\text{is } E = \sqrt{E_1^2 + E_3^2 + E_5^2 + \dots E_n^2}$$

where E_1 is the fundamental component, and E_3, E_5 , etc., are the harmonic components. This may be written with the use of the j' operator, $E = E_1 + \sum j' E_n$. This j' process is sometimes colloquially described as « crab addition ».

E. Brylinski (nonmember, Paris, France): I offer my congratulations that this work has been done and with so much care. The paper is perfectly clear.

However, if one attempts to develop any matter in so complete a manner, great complications must necessarily arise and I am not yet entirely certain that it is ever worth while to go into such detail as here indicated.

The one point in this paper which clashes with my habits of thought in these matters is the proposal to adopt as units, « vectorial » volt-amperes, « distorted » volt-amperes, « fictitious » volt-amperes. For me the volt is a definite unit which does not accommodate itself to any qualifying adjective. The same applies to the ampere and also to the volt-ampere. Every time I see such an expression as « vectorial » volt-ampere, of « fictitious » volt-ampere, or « reactive » volt-ampere, it gives me something of a shock. I think I would have great difficulty in accommodating myself sufficiently to any of these expressions to accept them as standards, for the same reasons that I have always refused to accept the expression « reactive » volt-amperes or « reactive » watts, which is worse. It is for these reasons that I have been one of the principal advocates of the movement which has resulted in the designation of the unit of reactive power by the word « var ».

H. B. Smith (Buffalo, Niagara and Eastern Pwr. Corp., Buffalo, N. Y.): The authors of this paper are certainly working for a good cause, and have done a good job of presenting the matter involved to the engineering public. A standard system of names for power quantities should be appreciated by all of us. However, in drawing up such a system we should not be satisfied with just a name. In choosing these names, we should be guided by the specification that they appear logical and be easy to remember. Anything which tends to make the system of names easy to remember should be worth consideration. If we adopt a system which is hard to remember, the result may be that many will not try to use it — the system will be adopted in theory but not in practice. Therefore, we should even be willing to put up with some disadvantages in a system of names, if it has the advantage of being easy to remember and, hence, likely actually to be used after adoption. A general rule for drawing up a system that can be easily remembered might be: reduce the number of different words to a minimum where possible, choose words that are suggestive, and make related quantities appear as such through their names. If necessary, the logic in naming a quantity need not be along

the same lines as the mathematical process in determining the value of that quantity.

(a) Assuming that this general rule for drawing up a system of names is reasonable, I find that the system presented by the authors does not satisfy. Refer to the authors' figure 2, page 398. The line *F* is called « fictitious power » but actually the quantity represented is no more « fictitious » than several of the other quantities represented in the diagram. The line *N* is called « nonreactive power » but the quantities represented by lines *P* and *D* are also « nonreactive » power quantities.

(b) The authors present 3 varieties of « apparent power » for unbalanced polyphase circuits with nonsinusoidal voltage or current:

Arithmetic Apparent Power. It is admitted that the quantity represented by this term « has none of the properties of apparent power in either of the simpler types of circuits ». The A.I.E.E. in 1920 omitted it in their standards. According to the authors « a number of engineers have urged its inclusion, possibly because it can be readily obtained from measurements with ammeters and voltmeters ». It cannot always be used in determining load limit of polyphase apparatus. In view of the above, I would omit it in a standard system of power terms.

Algebraic Apparent Power. This quantity has the point in its favor that it possesses property (d) — see the authors' article, page 396. It appears to be a quantity which can be calculated, but which can be measured only with more or less difficulty. Hence, for general use, its value seems questionable.

Limiting Apparent Power. This quantity is easy to measure. It has value in being a very safe (pessimistic) quantity to use in determining load limits of polyphase apparatus. For example, in the case of a 3-phase unbalanced load made up of 3 unequal single-phase loads, if the « limiting apparent power » is measured and used to fix the size of 3 single-phase transformers supplying the load, it would be impossible to overload any of the transformers, regardless of how the different phases of the load were connected to the transformers.

Based upon the foregoing, it seems to me that the best « brand » of apparent power to use is the « limiting apparent power ». It has both the virtues possessed by the other 2 « brands », and has an additional virtue in that it would always be a foolproof means of determining required apparatus capacity for an unbalanced polyphase load.

(c) One thing that is true of all 3 of the above mentioned kinds of « apparent power » is that none of them is a vector (even in the sense that the other quantities in figure 4 are vectors). Similarly « mesh power », which is defined in terms of one of the 3 above quantities and « vector power », is not a vector quantity. Hence, to be correct, we should not show any of these quantities in a power vector diagram such as figure 3 or figure 4. At any rate, if we do tolerate their presence there, we certainly should not allow them to have any effect on our logic or judgment in naming

and representing the other quantities which bear vectorial relations between each other. Furthermore, since, in figure 4, U and M are present

Table I. — *Proposed System of Power Terms*

Line in Power Diagram (See Figure 1)		Proposed System		Curtis and Silsbee System	
1-phase load	Unbalanced 3-phase load	Name of Quantity	Symbol	Name of Quantity	Symbol
$o-a \dots o-a'$		active power	P	active power	P
$o-b \dots o-b'$		reactive power	Q	reactive power	Q
$o-d \dots o-d'$		vector power	V	vector power	V
$o-c \dots o-c'$		distorting power	D	distortion power	D
$o-e \dots o-e'$		distorted active power	P_d	non-reactive power	N_i
$o-f \dots o-f'$		distorted reactive power	Q_d	fictitious power	F_i
$o-g \dots o-g'$		distorted vector power	V_d	apparent power (single phase only)	U
				arithmetic	} apparent power .. U
		$o-k$ limiting apparent power	U	algebraic	
				limiting	
		$g'-k$ mesh power	M	mesh power	M

only through courtesy, we should give line $a-d$ (a vector) a name so as to make this 3-dimensional power vector diagram complete, just as was done in figure 3. A name for $a-d$, in accord with the system of names presented by the authors would be « vector apparent power », as contrasted with « arithmetic » and « algebraic » apparent power.

Proposed System of Power Terms. In conclusion, I should like to offer a different system of names. Perhaps this can best be done by means of table I and figure 1. Figure 1 is a copy of Curtis and Silsbee's figure 4, except for the lettering.

Using the symbols in the proposed system of table I, and referring to figure 1, we have:

$$V^2 = P^2 + Q^2$$

$$P_d^2 = P^2 + D^2$$

$$Q_d^2 = Q^2 + D^2$$

$$V_d^2 = V^2 + D^2 \text{ or } V_d^2 = P^2 + Q^2 + D^2$$

To the writer, it seems that this system satisfies fairly well the so-called general rule previously mentioned. Corresponding with the 3 axes in the diagram, we have « active power », « reactive power » and « distorting

power ». Should we know these 3 basic power quantities for a particular circuit, all other power quantities could be derived. Hence, it would seem reasonable to choose names for these other quantities which will give some clue as to relationship. Furthermore, it seems reasonable to expect

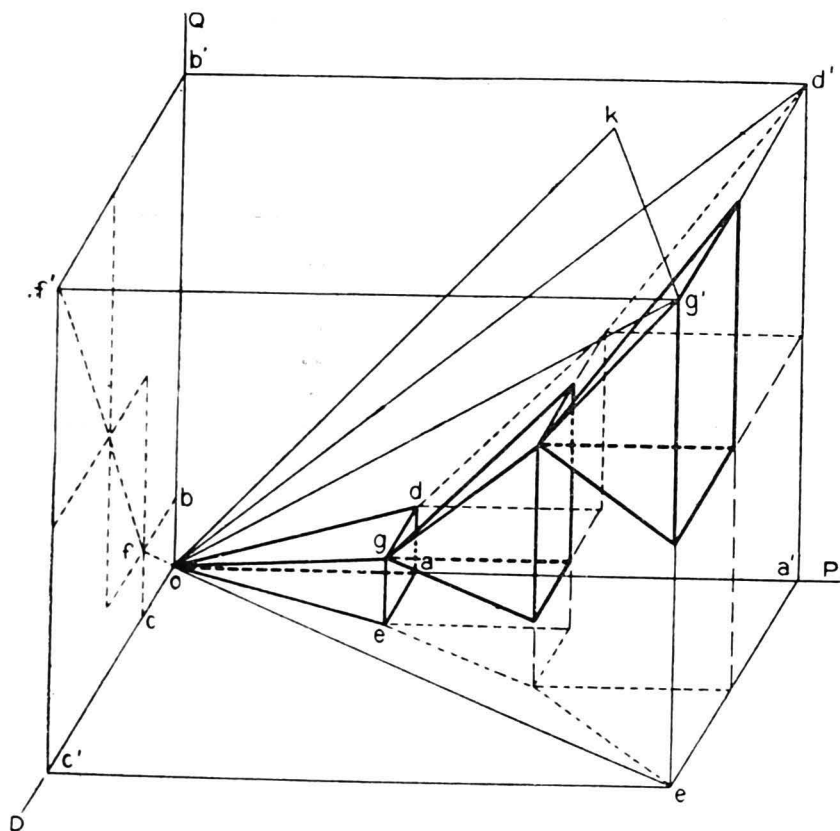


Fig. 1. — Power diagram for unbalanced 3-wire polyphase circuits with nonsinusoidal current or voltage waves

that such a system of names will be easier to remember and use than a system made up, in part, of nonrelated names.

By way of justifying the system proposed by the writer, the following is pointed out (refer to accompanying figure 1):

Consider only one phase of the unbalanced 3-phase load represented.

1. If the load were pure resistance, and if current and voltage waves were sinusoidal, the total volt-amperes present would be represented by the line $o-a$ — « active power » (P).

Now, if there are harmonics present in the voltage or current wave, the line representing total volt-ampere changes from $o-a$ to $o-e$ —« distorted active power » (P_d).

2. If the load were pure reactance, and if current and voltage waves were sinusoidal, the total volt-amperes would be represented by line $o-b$ —« reactive power » (Q).

But if the current or voltage waves have harmonics, the line representing total volt-amperes is changed from $o-b$ to $o-f$ —« distorted reactive power » (Q_d).

3. If the load contained both resistance and reactance, and if current and voltage waves were sinusoidal, total volt-amperes would be represented by line $o-d$ —« vector power » (V).

Again, if the current or voltage waves contain harmonics, the line representing total volt-amperes is changed from $o-d$ to $o-g$ —« distorted vector power » (V_d).

In each of the 3 cases assumed above, it is noted that the quantity which is responsible for changing « active power » to « distorted active power », « reactive power » to « distorted reactive power », and « vector power » to « distorted vector power » is the power quantity represented by the line $o-c$. Hence, it seems logical that this quantity be named « distorting power » (D) since, when present, it distorts any of the other power quantities.

J. J. Smith (General Elec. Co., Schenectady, N. Y.): In 1928 the A.I.E.E. translated and printed the Rumanian questionnaire on the subject of reactive power. The replies to this questionnaire and the discussions have been printed by the committee on the subject in Europe and embrace 16 volumes and several hundred pages. The committee did not arrive at definite recommendations.

This paper gives concrete proposals for the various terms. For single-phase circuits and balanced polyphase circuits under both sinusoidal and nonsinusoidal conditions a single set of definitions is given which seems to meet any reasonable requirements. For the unbalanced multiphase circuit there is still work to be done. It will be noted that there are 3 different definitions for apparent power, namely, arithmetic apparent power, limiting apparent power and algebraic apparent power. I assume that conflicting opinions on this subject made it desirable to include the alternative proposals. It would have been helpful if the authors had seen their way to definitely recommend only one definition for apparent power.

To arrive at one definition it will be necessary to make a decision on how far we shall go in attempting to apply the concept of power factor to the different effects which occur in power circuits. These effects may be listed in the order we meet them in considering such circuits.

- a. Displacement of voltage and current waves
- b. Presence of harmonics
- c. Presence of unbalances
- d. Pulsations (steady)
- e. Load factor (demand).

It seems pretty generally agreed that the displacement of current and voltage waves and presence of harmonics should be handled under the apparent power concept and that the load factor should not. Unbalances and pulsations are not definitely covered at present and a decision should, be reached that they will or will not be handled by attempting to incorporate them in apparent power. Some disposition will have to be made of them before the quantities relating to power, power factor, etc., are definitely settled. If no other way of arriving at a decision can be found, possibly a letter ballot similar to those previously used by the authors would give an answer.

In arriving at such a decision it will, of course, be advantageous to have a clear statement of what the problem of reactive power is. I would submit the following which is along the lines already given by Prof. C. I. Budeanu in « Puissances Réactives et Fictives », published in 1927. In this summary the term « reactive power » is used to denote all components of the apparent power which are not active power.

The object of the study of « reactive power » may be seen from an examination of the effects produced on a power network, which are:

1. The « reactive power » required by a user must be produced somewhere in the power system.
2. The « reactive power » must be transmitted from the point of generation to the user. This transmission produces effects similar to the transmission of real power such as a loss of power in the transmitting network and a lowering or change in voltage.
3. The transmission of « reactive power » through a distribution network ties up a part of the capacity of the network for this reactive power and as a consequence diminishes its capacity for the transmission of real power.

It is evident that items *a* and *b*, the displacement of voltage and current waves and the presence of harmonics, contribute to effects outlined under items 1 to 3. Item (*e*), load factor, also contributes to these effects but it has already been found suitable to cover it by demand factor as pointed out by the authors in section 9.

Pulsations, item (*d*), arise from the electrical coupling of mechanical systems and introduce frequencies which are in no way related to the fundamental frequency or its harmonics. It would, therefore, seem advisable to handle these effects on a separate basis as has already been done in the case of load factor.

As regards item (*c*), if we consider the presence of unbalance on a power system as giving rise to effects on the power network which are equivalent to those produced by phase displacement and harmonics and if we desire to include all of these effects under the heading of power factor we are led to adopt the definition of limiting apparent power and discard those of arithmetic or algebraic apparent power. For instance,

consider a 3-phase circuit with balanced voltages and a resistance load connected between 2 lines. The ratio of the active power to the arithmetic or algebraic apparent power is unity. The ratio of active power to the limiting apparent power, considered as a single-phase load, is also unity. However, if we consider this unbalanced load as a 3-phase load the ratio of the active power to the limiting apparent power is 0.58, and thus we get a definite distinction between a balanced and an unbalanced type of load.

As an alternative, of course, we might endeavor to frame our definitions so as to include only active power, reactive power, and distortion power, keeping the unbalance power separate. In the latter case we might use the definitions given of arithmetic or algebraic power. If this is done, however, we are immediately faced with the problem of defining an additional factor for practical power systems which we may designate as unbalance power, and such a definition should be proposed for consideration.

I hope that the discussion which ensues as a result of this paper will eventuate in a decision on what quantities are to be included in the concept of apparent power. With this definitely settled the broad outlines of the definitions to be used would be fairly well established and it should not prove a very difficult matter then to agree upon the final details.

C. L. Fortescue (Westinghouse Elec. and Mfg. Co., E. Pittsburgh, Pa.): In this paper the authors have attempted to define the power relations of a nonsinusoidal single-phase system in the form of a geometric power diagram for periodic conditions. In deriving this concept they have defined new terms, such as, «distortion power», «fictitious power», and «nonreactive power». The authors have attempted to present a series of definitions which would cover all of the power quantities which are likely to be found useful and have attacked this problem in a fundamental way. Such a procedure seems very desirable as it avoids the necessity for radically revising the terminology for each minor advance in application of power quantities and related terms.

While the paper presents definitions of a fundamental nature it must, of course, be fully appreciated that many of the terms will not be found useful at this time and some perhaps may never be used by the operating or designing engineer.

The simplest type of single-phase circuit having n harmonic frequencies has n degrees of freedom, each harmonic acts as if the fundamental and the rest of the harmonics were nonexistent. Each harmonic has its own independent I^2R loss, its own power, reactive, and apparent power, quite independent of the coexistence of the other harmonic quantities. If we think in terms of the dynamical theory of currents, the generalized equa-

tions of motion for each of the components of harmonic current are derived separately from the Lagrangian energy function and are considered as independent entities. This is how the solutions are carried out in practical work. Generally in actual systems from the point of view of power and reactive power the higher harmonics are of little importance because when they are present in sufficiently large quantities as to be noticeable means such as harmonic filters must be employed to reduce them to tolerable values. After a specific problem has been solved in the manner indicated, it can be set up in the form of the diagram of figure 2 but that it will be helpful in visualizing the results of the solution appears to me to be extremely doubtful.

The above is concerned with the simplest type of nonsinusoidal single-phase system, but more complex systems exist in which the harmonics are functionally related to one another. In simple language, there is a frequency transformation in the system. The examples of such circuits are those containing iron which is subjected to saturation, and circuits in which there are arcs. It is difficult to visualize how the analysis of a system of such a character could be helped by the power diagrams or new definitions.

Where consideration is given to nonsinusoidal 3-phase systems, the complications are multiplied by 3 for the unsymmetrical case. This leads to extensions of terminology by the use of symmetrical components. Power and reactive power interchanges between phases add to the difficulty of the problem and of the terminology.

I believe that it will frequently be found convenient in dealing with a nonsinusoidal system to characterize it by defining each harmonic, its power and power reactor, and phase relation at some specified time to the fundamental frequency on some other suitable data. These are simple definitions and are well understood by most students.

K. Küpfmüller and W. Quade (nonmembers): (Abstract). In addition to the discussions published herein there were received 2 other foreign discussions from K. Küpfmüller of Danzig and W. Quade of Karlsruhe, Baden, Germany, respectively.

Küpfmüller pointed out the futility of introducing terms which have no practical significance or use at present.

Quade called attention to a totally different and alternative procedure by which it is possible to extend power concepts to nonsinusoidal cases and to polyphase circuits. This method is set forth in his articles in *Archiv für Electrotechnik*, volume 28, 1934, pages 130 and 798. By following this procedure he arrives at a quantity which for single phase circuits is the same as that which the present authors call fictitious power but which Quade calls « blindleistung », which is the usual word for reactive power. In the polyphase circuits there is no direct equality between the quantities arrived at by the 2 methods.

H. L. Curtis and *F. B. Silsbee*: We would like to express our appreciation of the careful consideration which the critics have given to our paper. We realize that the subject matter is, at present, controversial. One of the principal purposes of the paper was clarification of ideas by stimulating discussion. We feel that something has been accomplished in this direction since the critics agree on a number of points, although they disagree on others.

The criticism has been made by Lyon, Pratt, J. J. Smith, and Küpfmüller, that we have defined too many quantities, some of which are of no practical use and which will not be used in the future. We have, with one exception, defined only those quantities which are already in use, but many of which have not had names that uniquely identified them. We began the consideration of this subject at the request of the American Standards Association committee on definitions who wished to clarify the situation for the benefit of the readers of the future. If useless terms have been defined, there is no compulsion on anyone to use them, and they will soon disappear from the literature.

Budeanu and Lyon both object to our treatment of « distortion power ». The former objects because we do not assign to it a physical reality, and points out that it is vectorially conserved if its components are properly combined (which can only be visualized by conceiving space of many dimensions). The latter, on the contrary, objects to defining it at all on the ground that it is not a useful concept and gives an example to show that distortion power is not algebraically additive even in the simplest circuits. The authors realize the limitations pointed out by Lyon and admit the possibility of a detailed treatment such as desired by Budeanu. However, our purpose was merely to provide a suitable nomenclature for concepts which some authors are now using.

We fully agree with Fortescue and Pratt that the treatment of harmonic quantities separately is often necessary and that the lumping of the effects of the harmonics, as our definitions contemplate, is not always a suitable procedure. While the terminology of our paper was primarily devised for those cases where lumping is permissible, yet it also is entirely consistent with the terminology required for a complete analysis. For example, a definite meaning is assigned to « the reactive power of the n th harmonic ».

A number of the critics wished that we had decided upon a single definition for « apparent power » in unbalanced polyphase circuits. Pratt, J. J. Smith, and H. B. Smith favor « limiting apparent power », while others, including some who gave oral discussion at the convention, have not expressed a preference. Kennelly seems to think that the concept of « apparent power » is of little value, since he stresses the importance of vector power. It seems to us that the selection, at the present time of a single definition is not possible, and perhaps will never be desirable. The various names represent different concepts, and until usage has

demonstrated the ones that are useful, all of them should have distinguishing names and precise definitions. We believe it would be very unwise for the A. S. A. committee on definitions to fail to provide suitable names and definitions for quantities which are now in use.

As regards the names of the various concepts, the discussion brings out again the wide divergence of usage and opinion as to the best nomenclature. We feel that this is an indication that in the absence of some central agreement, usage is going to drift further apart and the present confusion become doubly confounded. The desirability of fixing some system of nomenclature seems greater than ever and the impossibility of satisfying everyone is obvious. It is interesting to note that both H. B. Smith and Sommerman suggest more systematic sets of names. We attempted this procedure and, in the preferential ballot, suggested the same set as that now proposed independently by Sommerman. The returns, however, did not seem to favor such a scheme and only the name « nonreactive » met with favor.

The suggestion that the unit of each of these quantities should possess a specific name (distortion volt-ampere, etc.) indicating by an appropriate adjective the nature of the quantity of which it was a unit, seemed a logical extension of the accepted unit « var » for « reactive power ». Brylinski was the only critic to object to this extension. His objection was unexpected because he has been active in stimulating the International Electrotechnical Commission to introduce the var, which is an abbreviation for the French expression « volt ampère réactive ».

Budeanu's statement to the effect that the definitions in their present form are not sufficiently explicit as to the algebraic sign or direction of active and reactive power is well taken and we trust that these definitions will be supplemented to meet this criticism.

H. B. Smith and Pratt seem to feel that our use of the word « vector » and of the geometrical power diagram imply that we consider all power quantities to be physical vectors. We regret that the paper contains this implication and would emphasize here that the diagram in 3 dimensions is only a convenient method of representing some of the relations among the quantities concerned.

The numerical examples which are presented by Lyon, showing the differences in the various kinds of apparent power, are very interesting and show clearly the confusion which is to be expected if all of these quantities were labeled indiscriminately « apparent power ».

The very different point of view of Quade in generalizing the definitions of these power quantities is very interesting and deserving of careful consideration. We feel, however, that his concepts differ so much from those underlying our definitions that a comparison of them is beyond the scope of this paper.

Le Congrès International des Producteurs et Distributeurs d'Énergie Électrique (Schéveningue 1936¹). Depuis quelques jours nous sommes sous le charme de ce beau pays; le charme des lignes de la campagne et du paysage hollandais, de la beauté de l'atmosphère, et le charme des villes vivantes et des villes artistiques.

Ces immenses horizons dégagent une quiétude bienfaisante et nous portent vers des rêves lointains; la communion du ciel et de la terre met une poésie singulière de la réalité et l'idéal; les impressions sont douces sous les rayons du soleil qui baignent voluptueusement les horizons; le spectacle est beau par la violence du mauvais temps et des tempêtes.

Nous avons l'occasion de connaître les motifs qui ont inspiré les maîtres de l'École hollandaise dans les chefs d'oeuvre de la campagne et du ciel hollandais, dans lesquels la réalité est représentée et la nature y parle un langage impressionnant.

Ce beau cadre des Pays-Bas est complété, et mis en valeur par les eaux généreuses qui fertilisent le sol, lui apportent un poisson savoureux et représentent les voies de navigation où le trafic s'accomplit lentement, de ville en ville, de province en province. Mais le pays ne se laisse pas envahir et submerger par les eaux; rien n'est plus beau que cette lutte défensive et offensive, entreprise contre les eaux. La défensive à l'extérieur contre la mer envahissante, à l'intérieur contre les fleuves débordants et contre les lacs qui recouvrent un sol fertile. L'offensive pour récupérer et convertir en polders les terrains que les Pays-Bas ont cédé à la mer, au cours des siècles.

La lutte engagée a réussi « La Hollande a été créée par les Hollandais », le pays apparaît comme une toile aux couleurs douces, avec des tâches d'un vert plus vif dans un cadre faisant relief; les dunes gracieuses peu élevées, dorées par le soleil, forment, côté de la mer, la claire bordure de ce cadre.

La situation et la prospérité des Pays-Bas sont dues aux qualités de cette population modeste et travailleuse. L'appréciation exacte des situations et des possibilités à réaliser, la juste mesure dans toutes les actions engagées, la volonté, la persévérance et l'énergie caractérisent les hollandais; et, par dessus tout, il ne faut pas négliger, le sens de la justice et de l'égalité, et le caractère des hommes.

Dans le passé, la Hollande a montré avec quelle apreté, quelle ténacité sublime, elle savait défendre son territoire. Dans l'évolution du sentiment national, la Hollande est arrivée au raffinement de lutter selon les lois les plus logiques et les plus fortes de la civilisation, pour progresser par le travail bien organisé dans l'intérêt collectif.

Dans ce pays civilisé, dans lequel l'art s'est manifesté depuis le 15-ème siècle, des grands progrès ont été réalisés dans toutes les directions de l'activité humaine, depuis la réforme religieuse. Les pays-Bas ont eu des

¹) Discours prononcé au dîner officiel du 17 juin 1936 a bord du « Statendam ».

savants dans toutes les branches des sciences; la Hollande s'enorgueillit de compter huit lauréats du Prix Nobel; les progrès de ce pays sont dus au travail rationnel et bien ordonné des techniciens de grande valeur; les grands travaux hydrauliques qui ont créé et outillé le pays, l'industrie prospère, et le développement de l'industrie électrique, sont l'oeuvre des savants et ingénieurs hollandais.

Notre sixième congrès international s'est réuni en Hollande; producteurs et distributeurs d'énergie électrique, nous sommes arrivés dans ce pays charmant non seulement pour admirer la nature, mais pour profiter de l'exemple de l'activité hollandaise et des qualités de ce peuple.

Les travaux de ce congrès ont été facilités par l'agrément que nous avons trouvé chez nos amis hollandais. A côté des autres qualités, nous avons eu l'occasion d'apprécier l'amabilité et l'hospitalité. L'accueil charmant que les participants du congrès ont trouvé chez vous restera inoubliable et, en leur nom, je vous exprime toute notre gratitude et nos remerciements.

Les remerciements s'adressent d'abord aux représentants des autorités du pays qui, par leurs présence et leurs bonnes paroles, ont donné plus d'éclat aux travaux de notre congrès, et plus d'autorité aux décisions prises.

Nous remercions le Président de « l'Association des Directeurs d'Entreprises Électriques aux Pays-Bas », de même que l'aimable Madame Lohr; notre cher Président de « l'Union internationale des producteurs et distributeurs d'énergie électrique » ainsi que la charmante Madame Bakker; les membres des Comités d'organisation et de réception et les gracieuses dames du Comité. Nous vous remercions tous pour le bon accueil et pour l'organisation des merveilleuses promenades qui ont rendu si agréable et si intéressant notre séjour sur la terre, et dans les eaux hollandaises.

Les réunions internationales, comme celle d'aujourd'hui, donnent l'occasion de constater l'utilité de la bonne entente et de la coopération entre les nations.

L'oeuvre que tout le monde doit poursuivre, et à laquelle nous, les électriciens, tâchons d'apporter notre contribution à l'occasion de chaque manifestation internationale, doit s'inspirer, aujourd'hui, de l'activité d'un pays et d'un peuple qui a compris que le progrès et le bien-être de l'humanité ne peuvent être basés que sur la science et le travail mis au service de l'intérêt général.

Pour arriver à ce résultat, il faut du caractère, le sens de la justice et de l'égalité, le désir de travailler pour le bien général. Avec de pareilles qualités généralisées à tous, on pourra établir l'entente et la paix entre les hommes, l'entente et la paix entre les nations. C'est ce que nous souhaitons pour l'humanité, aujourd'hui, sous l'influence des impressions que le séjour en Hollande nous a fait éprouver.

Et je crois que dans le désir de cette réalisation, je ne peux mieux terminer qu'en vous priant de lever vos verres pour le bonheur et la prospérité de la Hollande.

CONSTANTIN D. BUȘILĂ

ZECE ANI DE EXISTENȚĂ A « INSTITUTULUI ROMÂN DE ENERGIE »¹⁾

de CONSTANTIN D. BUȘILĂ

Președintele « I.R.E. »

Sărbătorim azi aniversarea a zece ani de existență a « Institutului Român de Energie », zece ani de activitate dezvoltată cu scopul de a aduce o contribuție folositoare pentru propășirea economică a țării.

« Institutul Român de Energie » a luat ființă pentru a răspunde necesităților create de situațiunea de după războiu, când s'a pus în evidență importanța covârșitoare, pentru evoluția economică, pe care o prezintă problema punerii în valoare și folosirea, în modul cel mai rațional, a izvoarelor naturale de energie. Problemă de o mare importanță pentru toate țările în îndrumarea luată după încheierea războiului, și în concordanță cu progresele realizate în tehnică, chestiunea energiei se prezintă în țara noastră sub aspecte variate și de o foarte mare importanță. În frontierele ce și-a stabilit, în urma războiului de întregire a neamului, România dispune de diferite și numeroase izvoare naturale de energie, din care unele în cantități importante; iar în evoluția noastră economică necesitățile de energie, obținute în condițiuni avantajoase, sunt în continuă creștere.

La 28 Iunie 1926, « Institutul Român de Energie » a luat ființă prin adeziunea a 49 persoane și a 27 instituțiuni care au fost numărul inițial de membri, număr care azi a ajuns la 360 (319 persoane și 41 instituțiuni). Cu un început modest

¹⁾ Cuvântare rostită la ședința festivă dela 22 Noembrie 1936.

dar bine precizat prin scopurile fixate prin statute, Institutul a urmat cu hotărîre acest program inițial; fondatorii acestei Instituțiuni privesc azi cu oarecare mulțumire la activitatea desfășurată în decursul primului deceniu de existență, și-și făuresc speranțe pentru un viitor mai folositor interesului general pentru propășirea economică a țării noastre.

Programul general ce și-a fixat Institutul se poate rezuma în puține cuvinte:

a) Studii în legătură cu existența, punerea rațională în valoare, și coordonarea variatelor izvoare naturale de energie, spre cel mai mare folos al economiei naționale;

b) Indrumarea spre cele mai bune întrebuintări a energiilor obținute din izvoarele naturale de care dispunem;

c) Studiarea tuturor problemelor de ordin științific, tehnic, economic, social, juridic, politic, etc., în legătură cu problema energiei;

d) Intocmirea normelor, prescripțiunilor și caetelor de sarcini necesare pentru lucrările și furniturile în legătură cu amenajarea și folosirea izvoarelor de energie;

e) Stabilirea și întreținerea de relațiuni științifice și tehnice cu organizațiile similare din țară și străinătate, și cu marile organizațiuni internaționale în legătură cu scopurile urmărite de Institut.

În decurs de zece ani Institutul a pus bazele unor realizări în cadrul programului ce și-a trasat.

Putem grupa aceste realizări în modul următor:

a) S'au folosit studii și observațiuni făcute de către membri Institutului, sub auspiciile altor instituțiuni, dar după stimularea Institutului, sau din inițiativă particulară, pentru a se crea un material documentar, în publicații editate de către Institut, s'au strâns în arhivele Institutului, material care să poată servi acelor ce urmăresc a cunoaște izvoarele de energie de cari dispunem, în scopul realizării unui rațional program de punere în valoare și folosire a acestor izvoare;

b) S'au întocmit, de către colaboratorii Institutului, studii cu caracter științific și tehnic în diferitele capitole ale problemei energiei, cu scopul de a aduce însemnate contribuțiuni

pentru rezolvarea chestiunilor care formează preocuparea Institutului;

c) În concordanță cu situația actuală a tehnicei s'au întocmit prescripțiuni necesare în activitatea tehnică ce se desfășoară în legătură cu problema energiei;

d) S'au stabilit legături cu lumea științifică și tehnică din țară și din străinătate; iar prin relațiunile ce Institutul a stabilit cu organizațiunile internaționale energetice, s'a creat posibilitatea de a profita de cunoștințele și experiențele realizate în alte țări, și s'au făcut cunoscuți în străinătate cercetătorii țării noastre și lucrările lor științifice și tehnice.

În realizarea acestui program Institutul a organizat numeroase întruniri plenare, sau de comitete speciale; conferințe și comunicări în chestiunile referitoare la problema energiei, urmate de discuțiuni contradictorii: a publicat peste trei sute volume și broșuri științifice și tehnice, reprezentând un total de 20.000 pagini; a publicat, în ultimii patru ani, o revistă trimestrială din care a apărut până acum 18 fascicule, reprezentând aproape 4.000 pagini tipărite; și a difuzat numeroase publicații și informații provenind dela instituțiunile străine cu cari Institutul se găsește în legătură.

În colaborarea cu delegații organizațiunilor publice și private Institutul a redactat 11 serii de prescripții în chestiunile cele mai importante referitoare la scopurile urmărite, prescripții adoptate și recomandate prin deciziunile Ministerului Industriei și Comerțului. Am considerat întotdeauna că normele și prescripțiile trebuiesc întocmite de instituțiunile și oamenii de specialitate; utilizarea unor astfel de prescripțiuni și asigurarea autorității necesare, se obțin prin calitatea acestor prescripțiuni, mai mult decât prin formele legale cu care sunt învestite.

În domeniul internațional Institutul se găsește în directă legătură cu principalele organizațiuni din străinătate și cu cele internaționale. Dela înființarea sa Institutul a organizat Comitete naționale pentru participarea științifică și tehnică a României la « Conferința internațională a rețelelor electrice de mari tensiuni », la « Conferința mondială a energiei » și la « Comisiunea internațională a marilor baraje ». Datorită Institutului

și prin intermediul « Institutului Român de Energie », România figurează oficial la toate sesiunile ce se organizează de către aceste instituțiuni internaționale, iar colaboratorii români aduc, de multe ori, contribuțiuni cari găsesc o bună primire în mediul specialiștilor din toată lumea. În același mod Institutul a creat « Comitetul Electrotehnic Român » afiliat « Comisiunii Electrotehnice Internaționale » la care contribuțiunile românești sunt bine primite în mediul internațional ce reprezintă știința și tehnica electrică.

În legătură cu « Conferința internațională a marilor rețele electrice de înaltă tensiune » Institutul a avut sarcina de a organiza, și a urmări lucrările unui Comitet internațional de studii cu privire la puterea reactivă, la lucrările căruia au luat parte personalități de seamă ale lumii științifice și tehnice din străinătate. Institutul a difuzat, în țară și străinătate, 20 broșuri ce a editat și care cuprind lucrările Comitetului internațional de studii a puterii reactive.

În lipsa unei organizațiuni profesionale naționale, Institutul a asigurat, timp de câțiva ani, relațiunile cu « Uniunea internațională a producătorilor și distribuitorilor de energie electrică » organizând și participarea românească la două din congresele internaționale. Prin înființarea « Asociațiunei generale a producătorilor și distribuitorilor de energie electrică din România », rolul Institutului nostru, în această direcțiune, a încetat. « A.P.D.E. » urmărește azi chestiunile profesionale privitoare la producerea și distribuția energiei electrice, și Institutul i-a dat un larg concurs pentru a lua ființă și dela începutul existenței sale întreține cele mai bune relațiuni cu această organizare profesională.

Lucrările publicate de către Institut sunt urmărite și apreciate în cercurile științifice și tehnice din țară și din străinătate. Este o mândrie pentru Institut care se face cunoscut în străinătate, prin astfel de lucrări; și constituie pentru noi o mare mulțumire când cunoaștem elogioasele aprecieri ce se fac colaboratorilor noștri, cari activează în această direcțiune.

Două din lucrările publicate în colecțiile « I.R.E. » au fost distinse de către « Academia Română »; o parte din « premiul

Lazăr » a fost atribuit d-lui Ing. *Grigore Vasilescu*, pentru lucrarea sa « Canalizarea cataractelor dela Dunărea de Jos » pe baza raportului d-lui Prof. *N. Vasilescu Karpen*, Rector al Școalei Politehnice « Regele Carol II », Membru al Academiei Române; iar o parte din « premiul Nicoară » a fost atribuit d-lui Dr.-Ing. *I. Bașgan*, pentru lucrarea « Politica petrolului în funcțiune de situația explorărilor și problema combustibilului » pe baza raportului d-lui Prof. Dr. *L. Mrazec*, Membru și fost Președinte al Academiei Române. Onoarea făcută membrilor « Institutului Român de Energie », prin acordarea acestor premii se resfrânge asupra Institutului.

De altminteri trebuie să menționăm cu recunoștință cuvintele elogioase, la adresa Institutului: ce au fost pronunțate, în sânul Academiei Române de către d-l Prof. *I. Ionescu*, Membru corespondent al acelei instituțiuni, cu ocazia raportului ce a prezentat pentru un premiu, și de către d-l Prof. Dr. *L. Mrazec*, ca Președinte al Academiei Române, în ședința plenară dela 5 Aprilie 1935. Aceste bune cuvinte, constitue o recunoaștere academică a rolului ce are, și a scopurilor ce urmărește « Institutul Român de Energie ».

Aprecieri asupra activității dezvoltate a găsit Institutul în multe cercuri tehnice și științifice din țară, și mai ales din străinătate; aceste aprecieri compensează indiferența, de multe ori intenționată, ce se manifesta în unele cercuri și din partea unor persoane și chiar a încercărilor unor critici cu nimic justificate.

Privind la activitatea acestor zece ani ce lasă în urma sa, Institutul trebuie a persevera în programul ce și-a trasat pentru a putea contribui, cât mai mult, în viitor, la opera bună și de mare importanță, pentru buna propășire a economiei noastre naționale.

O principală preocupare a Institutului formează discuțiunile în jurul principiilor unei politici a raționalei utilizări a izvoarelor de energie, pentru a se stabili bazele viitoarei legislații energice. Nu este azi momentul de a aborda, în detaliu, această importantă parte a problemei energiei, care ne preocupă dela războiu încoace; ne exprimăm însă satisfacția că în ultimii 16

ani necesitatea unei politici a energiei a început a fi apreciată și urmărită cu interes; și trebuie să ne propunem ca Institutul să urmărească această chestiune pentru ca, în mod obiectiv, să se precizeze bazele unei politici energetice raționale și corespunzând adevăratelor interese naționale așa ca să folosească la propășirea economică a țării. În această direcțiune Institutul va avea un mare rol de a pune problema pe bazele reale ale situației noastre economice, a adevăratelor interese naționale ale evoluției noastre și în cadrul conjuncturei economice mondiale. Se vor putea trage învățăminte din experiențele realizate în 12 ani de aplicare a două legi ce s'au succedat, și se vor putea coordona, în mod obiectiv, păreri și propuneri ce se formulează de cei ce urmăresc soluționarea problemei, pentru a se ajunge la stabilirea unei politici energetice naționale.

«Institutul Român de Energie» funcționează dela început ca o organizațiune particulară creată din adâncă convingere a importanței problemei energetice, și bazată pe un entusiasm desinteresat a tuturor acelor ce s'au strâns în jurul acestui Institut, și i-au clădit pedestalul pe care se înalță azi pentru a putea privi în zarea unui viitor. Căci ceea ce s'a făcut în zece ani de activitate a Institutului este puțin față cu ceea ce trebuie realizat pentru ca problema energetică să fie îndrumată pe cea mai rațională și folositoare cale în scopul unei bune așezări economice a țării. S'au pus bazele și s'au făcut începuturile unui program mare de activitate care va trebui urmărit cu încrederea unei opere bune, cu obiectivitatea necesară unor bune realizări de interes general, și cu același entusiasm ca acel pe care colaboratorii de până acum ai Institutului l-au evidențiat.

Inițiindu-se acum zece ani, «Institutul Național Român pentru Studiul Amenajării și Folosirii Izvoarelor de Energie», s'a creat o organizare de studii, în afară de orice preocupare de interese profesionale, dar condusă în cadrul marilor interese ale economiei naționale! Titulatura de acum zece ani caracteriza caracterul Institutului care s'a manifestat și întărit în cei zece ani de activitate. Considerând bine precizat caracterul

acestei organizațiuni de studii, ultima Adunare generală a simplificat titulatura, în acea de azi: «Institutul Român de Energie».

Un câmp vast de activitate se deschide «Institutului Român de Energie»; studii în domenii foarte variate trebuiesc întreprinse; o documentație cât mai completă trebuie strânsă; îndrumări trebuiesc date și soluții raționale prezentate, și chiar impuse, în cadrul intereselor economice generale, cu convingere, hotărîre și obiectivitatea necesară.

În această zi de sărbătorire, ne facem o deosebită plăcere a întrevădea viitorul acestui Institut de energie, ca o instituțiune puternică, de un mare folos pentru economia națională; organizată pe baza concursului intelectual al savanților, tehnicienilor și specialiștilor în domenii variate, dispunând de mijloace materiale suficiente pentru a realiza studii pe teren, în laboratorii, biblioteci și săli de lucru. Oameni ai științelor naturale, fizice și chimice, tehnicieni minieri, termo-tehnicieni, mecanici, electricieni, economiști, sociologi, juriști și atâtea alte categorii de specialiști, ar trebui să-și coordoneze activitatea lor în jurul unui Institut de energie; din laboratoriile Institutului sau acelea ce ar fi afiliate Institutului, să se împrăștie rezultatele acelor cercetări științifice cari ar aduce perfecționarea mijloacelor de a pune în valoare, și a folosi, izvoarele naturale de energie în condițiunile cele mai raționale și folosite economiei țării; în arhivele și în bibliotecile unui astfel de Institut să se găsească tot materialul pe baza căruia să se poată soluționa toate chestiunile în legătură cu problema energiei.

Este un vis pe care fondatorul, de acum zece ani, al «Institutului Român de Energie» și-l face poate pentru viitorul acestei instituțiuni; este un prea mare idealism de viitor poate, manifestat în condițiunile în care ne găsim. Este însă o mare dorință ce ne exprimăm, sub această formă, și credem că după cum în zece ani, a unor timpuri grele, s'au făcut primii pași în această direcțiune, și Institutul a putut realiza ceva, se va ajunge ca în anii viitor, în timpuri mai bune în cari sperăm, Institutul să poată învinge toate greutățile ce se pot ivi, și să

se realizeze acel organism de o așa de mare importanță pentru interesele economice generale. Și am dori ca în viitor «Institutul Român de Energie» să devie o organizație puternică bine apreciată și încurajată în opera ce urmărește, care să dispună de suficiente mijloace pentru a-și putea îndeplini rolul, așa cum îl întrevădem, dar să-și păstreze caracterul de instituție particulară pentru a profita de completa independență care să-i permită a se desvolta și a lucra în mod științific obiectiv și numai condus de interesele generale. «Institutul Român de Energie» va trebui să devie centrul de îndrumare și coordonare a tuturor lucrărilor în legătură cu rezolvarea problemelor energetice, fie în organizațiuni de studii și cercetări intrând în directă compunere a Institutului, fie în laboratorii și instituții afiliate acestui Institut.

În acest sens dorim a vedea dezvoltarea viitoare a «Institutului Român de Energie», ca un important organism științific și tehnic pentru rezolvarea chestiunilor în legătură cu marea problemă a energiei și pentru realul folos al propășirii economice pe baze naționale.

Pentru realizarea acestor dorințe de viitor este nevoie de o conducere rațională pe baza unui plan bine stabilit și cu hotărâre urmărit, și mai ales este nevoie de priceperea, dorința de lucru și entuziasmul tuturor acelor ce colaborează în interesul general. Este însă nevoie de o exactă apreciere a importanței ce prezintă problema energiei pentru propășirea economică națională; este nevoie de bunăvoința și concursul persoanelor și instituțiilor în legătură cu rezolvarea problemei energiei în cadrul economic; și este nevoie de a se înlătura toate piedicile și greutățile ce se pun în cale, atât în ceea ce privește acțiunile omenești cât și în ceea ce privește mentalitatea și procedurile.

Cu ocazia acestei aniversări ținem a aduce un pios omagiu acelor ce au contribuit la îndrumarea chestiunilor ce formează preocupările «Institutului Român de Energie» și cari azi nu se mai găsesc printre noi. În primul rând gândul nostru se îndreaptă către memoria lui *Vintilă Brătianu*, acel mare îndru-

mător al economiei noastre naționale și mare convins al rolului important ce este rezervat izvoarelor naturale de energie în evoluția economică; membru de onoare al Institutului nostru, ne-a fost un îndrumător, sfătuitor, și susținător a acțiunii întreprinse.

Aducem omagii memoriei marelui Inginer *Elie Radu*, fost membru de onoare al Institutului, precum și membrilor corespondenți din străinătate: *N. D. Dunlop*, creatorul și organizatorul « Conferinței mondiale a energiei », *Karl Strecker*, unul dintre pionierii care a contribuit la propășirea științei și tehnicii electrice germane și *Marcel Ulrich*, o proeminentă personalitate a industriei electrotehnice franceze. Și aducem un omagiu de recunoștință memoriei aceluia ce au contribuit la propășirea Institutului, prin activitatea ce au depus în Consiliul de administrație a Instituțiunei: *I. Aprihăneanu*, primul nostru Secretar general, căruia un frumos viitor i-ar fi fost rezervat dacă nu ar fi fost răpit prea tânăr dintre noi; *A. F. Bădescu*, fost Vice-Președinte, entusiast și bun sfătuitor în chestiuni energetice și *C. R. Mircea* susținător convins și hotărât a oricărei activități în folosul propășirii economice. Și fără a enumera pe toți cei 24 membri și colaboratori ai Institutului, azi plecați dintre noi, le aducem, cu această ocazie, un suprem omagiu, păstrându-le o vie amintire pentru participarea lor la activitatea Institutului.

Ceea ce s'a realizat în acești primi zece ani de activitate a Institutului este opera colaboratorilor cari au adus valoroasa lor contribuție, punând în serviciul unei opere de interes general, nu numai cunoștințele și puterea lor de muncă, dar marele entuziasm și un idealism, mai rar întâlnit, în actualele vremuri de materialism și de scopuri mai egoiste.

În numele Institutului le aducem azi, în mijlocul acestei sărbătoriri, cele mai bune mulțumiri pentru colaborarea ce au dat pentru propășirea problemei energiei la noi în țară, și îi felicităm pentru concepția, de înalt idealism, ce i-a condus în îndeplinirea acestei opere.

Ne exprimăm speranța că aceste bune începuturi vor fi urmate; că colaboratorii de până acum vor continua a acorda

același interes problemei ce ne preocupă, și vor da Institutului același concurs ca și până acum. Și dorim ca exemplul colaboratorilor de până acum să servească ca stimulent pentru nouile forțe ale generației ce se ridică și care va aduce folositoarea sa colaborare pentru viitor.

Trebue să aducem mulțumirile Institutului, distinselor personalități ale lumii științifice și tehnice din străinătate, cari apreciind rolul și activitatea « Institutului Român de Energie » au onorat această instituțiune cu colaborarea lor.

Cu aceste constatări și cu aceste speranțe de viitor, privim cu încredere perspectivele « Institutului Român de Energie » și credem că va merita să se bucure de încrederea și interesul tuturor instituțiunilor și persoanelor care urmăresc propășirea economică a țării în cadrul intereselor de ordin general.

Înainte de a încheia, fondatorul « Institutului Român de Energie » exprimă, în numele Institutului, recunoștința și mulțumirea către d-voastră toți cari, în această ocaziune, ați venit pentru a sărbători activitatea acestei instituțiuni de interes general, de a consacra contribuția științifică și tehnică a tuturor colaboratorilor cari au stabilit un bilanț activ, pentru primii zece ani de existență a Institutului.

Mulțumim d-lui Ministru al Industriei și Comerțului care avusese bunăvoința a accepta să prezideze această ședință festivă, și a cărui lipsă datorită unei gripe, o regretăm azi și-i transmitem urări de însănătoșire; mulțumim reprezentanților oficiali ai departamentelor economiei naționale și a lucrărilor publice. Participarea oficialității este o mare cinste pentru Institut și constituie o recunoaștere a utilității ce reprezintă Institutul pentru viața economică a țării, și o încurajare pentru urmărirea, în viitor, a programului ce Institutul și-a stabilit pentru a contribui la propășirea economică.

Mulțumim « Academiei Române » și tuturor instituțiunilor și organizațiilor culturale, științifice și tehnice, cari, prin prezența lor la această ședință, dau o consacrare operei culturale, cu caracter științific și tehnic, pe care colaboratorii « Institutului Român de Energie » au realizat-o în interesul țării.

Mulțumim de asemeni tuturor reprezentanților autorităților publice și a organizațiilor economice și profesionale, alături de cari Institutul activează pentru interesul general, și cari azi se asociază la sărbătorirea aniversării de zece ani a Institutului.

Și vă mulțumim d-voastră tuturor cari v'ați asociat azi la această sărbătorire de zece ani de existență a « Institutului Român de Energie ».

Prin încurajarea pe care « Institutul Român de Energie » o găsește în prezența d-voastră a tuturor, această instituțiune poate privi cu încredere în viitorul ce i se deschide. « Institutul Român de Energie » are datoria de a urma și mai departe, pe calea pe care s'a îndrumat în prima decadă de existență, pentru a răspunde, cu demnitate, la încurajările ce i se acordă, și pentru a contribui la propășirea de mâine a economiei noastre naționale.

ELEKTRIZITÄT IN DER LANDWIRTSCHAFT

von Ing. FRIEDRICH BROCK

Generaldirektor und Verwaltungsrat der

« Niederösterreichischen Elektrizitätswirtschafts-AG » (Newag)

In meinem Buche über « Energie und Energiewirtschaft » (Verlag Oesterreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein, Wien) habe ich eine Studie über den Energiebedarf der Menschheit angestellt. Der Bedarf an Energie steigt immer mehr an und zwar erstens durch den ständigen Zuwachs an Menschen auf der Erde und zweitens durch die immer mehr wachsenden Kulturbedürfnisse. Letztere werden aber einmal einen gewissen Sättigungsgrad erreichen und auch dem ständigen Zuwachs an Menschen auf der Erde ist eine Grenze gesetzt; diese ist gezogen durch die begrenzte Ernährungsmöglichkeit. Es heißt dort :

« In der Sitzung der preussischen Akademie der Wissenschaften vom 10. Juli 1924 legt Geheimrat Professor *Albrecht Penck* eine Studie vor, in der er, wie er sagt, das Hauptproblem der physischen Anthropogeographie behandelt, nämlich die Beziehungen zwischen Erdoberfläche und Mensch, welche durch dessen Nahrungsbedürfnisse hergestellt werden.

Nach dieser inhaltsreichen Arbeit kommt *Penck* zu dem Schlusse, daß bei den bestmöglichen heutigen Bodenproduktionsverhältnissen mit Rücksicht auf die begrenzte Anbaufläche auf der Erde nicht mehr als 8 bis 9 Milliarden Menschen Nahrung finden können.

In den letzten 50 Jahren erfolgte eine Zunahme um 425 Millionen Menschen und wir halten heute bei einer Anzahl

von 1.8 Milliarden auf der Erde lebender Menschen. Schreitet die Vermehrung im gleichen Maße wie in den letzten 50 Jahren fort, in denen die jährliche Zunahme 0,57% betrug, dann wird die Menschheit schon nach 250 Jahren auf rund 8 Milliarden angewachsen sein, die Zahl, über die hinaus die Erde nicht mehr genügende Ernährungsmöglichkeiten bietet.

Es wird sich allerdings die Vermehrung der Menschen wahrscheinlich nicht so rasch vollziehen, wie es in den letzten 50 Jahren geschah, da ja die Lebensbedingungen wohl immer schwieriger werden dürften ».

Als eine der Schlußfolgerungen meiner Studie ergibt sich, daß das Energieproblem an zweiter Stelle, das Ernährungsproblem aber an erster Stelle steht. Letzteres Problem wird aber gerade mit Hilfe des ersteren gemeistert werden können und der Landwirt im Verein mit dem Ingenieur und dem Chemiker werden sich zusammenfinden, um das große Ernährungsproblem zu lösen.

Der Landwirtschaft wird also eine immer höhere Bedeutung zukommen. Der Landwirt wird den größten Nutzeffekt erstreben, das heißt, mit den geringsten Mitteln den größten Ertrag zu erzielen trachten, das heißt weiters, er wird Verbesserungen in seiner Wirtschaft machen, die ihm Ersparnisse bringen und den Ertrag steigern. Als eines der Mittel, dies zu erreichen, steht ihm die elektrische Energie in ausgiebigster Weise zur Verfügung und er wird sich dieser Energieform in immer steigendem Maße bedienen.

Die Elektro-Industrie studiert gemeinsam mit dem Landwirt dessen Bedürfnisse und bringt Maschinen und Geräte auf den Markt, die dem Landmann zu dieser verbesserten und sparsameren Produktionsmöglichkeit verhelfen und die Elektrizitätswerke tun das ihre, um dem Landwirt die elektrische Energie möglichst billig zu liefern und ihn zur Abnahme derselben anzuregen.

Vor 30 Jahren war der Landmann der Anwendung der Elektrizität noch fremd gegenübergestanden und auch heute kann der jährliche Durchschnittsbedarf je Hektar bebauter

Fläche — von einigen Ausnahmen abgesehen — für den mittleren Gutshof nur mit rund 30 bis 40 Kilowattstunden eingeschätzt werden, so z. B. in Belgien, Deutschland, Frankreich und Oesterreich; in Dänemark, Schweden und in der Schweiz steigt dieser Wert auf 50 Kilowattstunden.

Dieser Wert entspricht aber einer Verwendung der elektrischen Energie nur für relativ wenige Zwecke, die eine ganz gewaltige Erweiterung erfahren kann und soll.

Dort, wo der Landmann mit einer Abnahme von 30 Kilowattstunden je Hektar jährlich das Auslangen findet, verwendet er die Elektrizität nur in bescheidenem Maße für Licht und für ein paar Haushaltgeräte, für Kraftzwecke zum Futter schneiden, Futterschroten, Holzsägen, Jauchepumpen u. dgl., ferner zum Dreschen seines Getreides.

Die Mehrzahl der kleinbäuerlichen Betriebe weist eine bebaute Fläche von durchschnittlich 10 ha auf, sodaß auf einen solchen Abnehmer ein jährlicher Stromverbrauch von ca. 300 kWh kommt.

Der Anschlußwert dieser Betriebe, d. i. die installierte Nennleistung für Licht- und Kraftzwecke, beträgt durchschnittlich 2.5 bis 3.5 kW, daher die jährliche Benutzungsdauer dieses Anschlußwertes, d. i. der Jahresarbeitsverbrauch von 300 kWh dividiert durch diesen Anschlußwert in kW, nur ca. 80 bis 120 Stunden ausmacht. Da nie alle Lampen gleichzeitig mit dem Motor eingeschaltet sind, wird die Benutzungsdauer dieser auftretenden Höchstbelastung, d. i. der gleichhohe Arbeitsverbrauch von 300 kWh dividiert durch die gegenüber dem Anschlußwert kleinere Höchstbelastung, größer werden und sich auf 150 bis vielleicht 200 Stunden erhöhen, d. h., wenn diese Höchstbelastung während dieser Stundenzahl abgenommen würde, wird dieser gleiche Arbeitsverbrauch von 300 kWh sich ergeben. Diese Stundenzahl ist also eine errechnete und man spricht auch von einer ideellen Benutzungsdauer der Höchstlast bzw. des Abschlußwertes. Das Elektrizitätswerk stellt aber die erforderliche Leistung das ganze Jahr über zur Verfügung, das ist durch 8760 Stunden. Ebenso könnten die Leitungsanlagen des Elektrizitätswerkes ununter-

brochen das ganze Jahr diese Leistung zum Verbraucher transportieren.

Würde man für die Preisbildung diesen schlechten Ausnutzungsverhältnissen der dem Abnehmer zur Verfügung gestellten Leistung Rechnung tragen, dann würden sich Preise ergeben, die für den Landmann wesentlich über den heute in Geltung stehenden Durchschnittspreisen liegen; diese wären aber noch lange nicht ruinös, denn bei den heutigen Durchschnittsstrompreisen macht die Ausgabe des Landwirtes für elektrischen Strom ja nur ca. 2% seiner gesamten Produktionskosten aus.

Wie sehr der Strompreis von der Benutzungsdauer der angeforderten Leistung in kW abhängt, soll zahlenmäßig kurz nachgewiesen werden.

Für jedes im Elektrizitätswerk installierte Kilowatt muß ein bestimmter Baubetrag aufgewendet werden, der verzinst werden muß, und weiters müssen alljährlich Rücklagen für Erneuerung gemacht werden. Diese Kosten sind jedes Jahr gleichhoch; es sind die sogenannten festen Kosten, die unbedingt aufgebracht werden müssen und die ganz unabhängig sind von der Anzahl der kWh, die das Werk liefert.

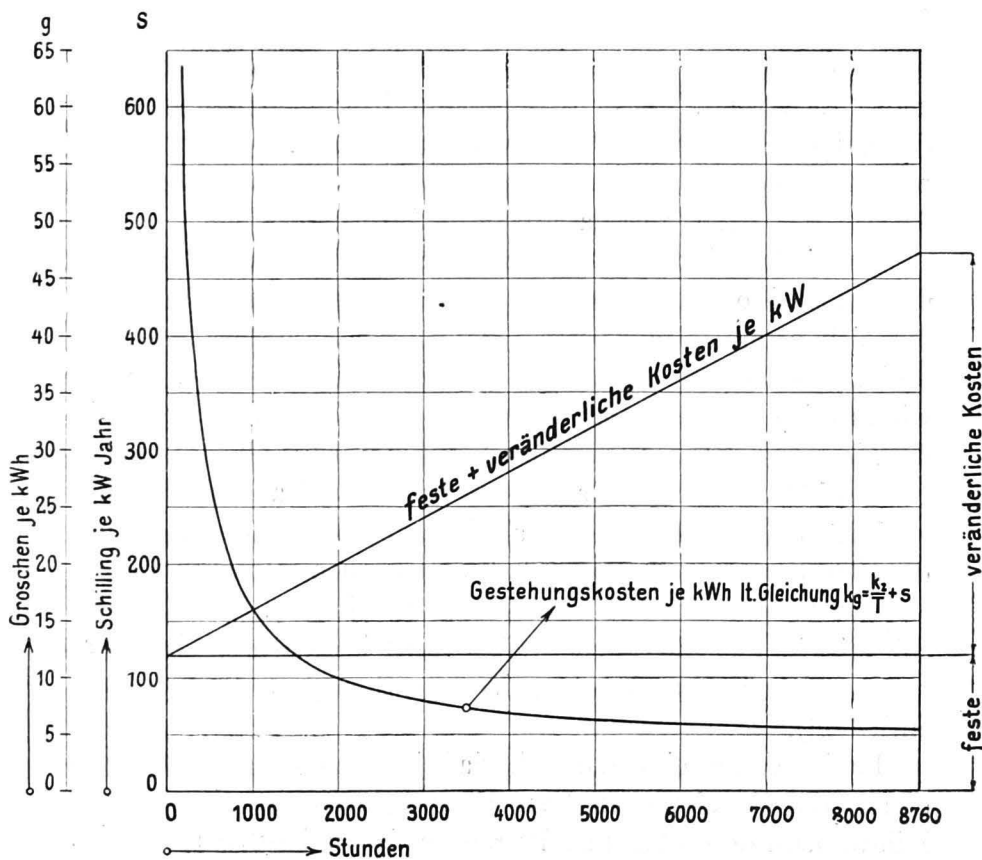
Für jede wirklich abgenommene Kilowattstunde werden dann noch Kosten erwachsen, die der Betrieb des Kraftwerkes mit sich bringt, also Kosten für Kohle oder Rohöl, Schmier- und Putzmaterial, Löhne und Instandhaltungskosten. Haben wir es mit einem Wasserkraftwerk zu tun, dann entfallen wohl die Kosten für Kohle oder Rohöl, dafür werden aber die festen Kosten höher, da die Anlagekosten für ein hydraulisches Kraftwerk höher sind als für ein kalorisches. Diese Kosten, die mit der Zahl der abgenommenen Kilowattstunden wachsen, werden als variable oder bewegliche Kosten bezeichnet. (Näheres darüber ist in meinem Buche « Gestehungskosten und Verkaufspreise elektrischer Arbeit », Verlag Springer, Berlin-Wien, enthalten).

Es ist daher einleuchtend, daß je nach der Benutzungsdauer, die ein abgenommenes Kilowatt aufweist, der auf die Kilowattstunde entfallende Betrag an festen Kosten schwankt.

Nehmen wir an, die obgenannten festen Kosten je Kilowatt machen jährlich 120 S aus und für jede gewonnene Kilowattstunde werden 3 Groschen verausgabt, so ergibt sich, daß z. B. bei einer Benutzungsdauer von 1000 Stunden für das Kilowatt die Gestehungskosten pro

Kilowattstunde im Kraftwerk .	$12 \div 4 = 16$ g betragen,
bei 2000 Stunden	$6 \div 4 = 10$ g,
» 3000 »	$4 \div 4 = 8$ g,
» 6000 »	$2 \div 4 = 6$ g

und bei ganzjähriger, ununterbrochener Benutzung, also bei 8760 Stunden rund $1.4 \div 4 = 5.4$ g; man erkennt also deutlich die Bedeutung der Benutzungsdauer für die Preisbildung.



Im vorstehenden Diagramm sind als Abszissen die Benutzungszeiten eines Kilowatts in Stunden eingetragen, als Ordinaten die dazugehörigen Kosten in Groschen und wenn man diese Punkte verbindet, ergibt sich die eingezeichnete Kurve, aus der man den Preis für jede Benutzungsdauer ablesen kann. Diese Kurve ist eine Hyperbel nach der

$$\text{Gleichung } k_g = \frac{k_z}{T} + s,$$

worin T die Benutzungsdauer ist, k_z die festen Kosten und s die beweglichen Kosten je kWh bedeuten. Es ist zu erkennen, daß bei einer Benutzungsdauer von nur 100 bis 200 Stunden, wie sie der Landmann erreicht, die festen Kosten allein je abgenommene Kilowattstunde

$$12.000 \text{ g} : 100 \text{ bzw. } 200 = 120 \text{ bzw. } 60 \text{ Groschen}$$

betragen würden; dabei sind die Leitungsanlagekosten noch nicht berücksichtigt und auch nicht die sogenannten Kundenkosten, d. s. die Kosten für die Zählerreparatur, Zählerablesung, für den Stromverrechnungsdienst und das Inkasso, also Kosten, die nicht gering sind, und z. B. für Kleinabnehmer die Kilowattstunde mit 15 Groschen und darüber belasten. Die Dimensionierung der Anschlußleitungen und der Transformatoren in den Netzen ist natürlich von dem Hauptanschlußwert des bäuerlichen Betriebes, d. i. der Druschmotor, abhängig. Gerade aber dieser Motor ist ja nur wenige Tage im Jahre vollbelastet in Betrieb, während des übrigen Teiles des Jahres braucht der Landmann jedoch nur einen Bruchteil dieser Leistung und den nur täglich kurzzeitig und es ist einleuchtend, wie sehr diese Verhältnisse die festen Kosten je kWh erhöhen.

Da aber die große Zahl der bäuerlichen Betriebe nicht alle gleichzeitig mit ihrem Leistungsmaximum auf das Elektrizitätswerk drücken, so stellt sich im Elektrizitätswerk ein gemeinsamer Maximalbedarf heraus, der niedriger ist als die Summe der einzelnen Maxima, wie sie bei den verschiedenen Abnehmern auftreten, und somit wird die ideelle Benutzungs-

dauer des dem Kraftwerk entnommenen Gesamtmaximalwertes in kW entsprechend höher und diese Erhöhung wirkt verbillegend auf die festen Kosten für die Einzelabnehmer der Gruppe Landwirtschaft.

Immerhin aber muß dieser so resultierende Betrag an festen Kosten erfaßt werden und dies geschieht z. B. in der Form einer Bereitstellungsgebühr je Kilowatt Anschlußwert oder Höchstleistungsentnahme oder einer Grundgebühr, die auf das Hektar bebauter Fläche bezogen werden kann, wozu ein Arbeitspreis pro abgenommener Kilowattstunde kommt, der die früher erwähnten Betriebs- und Kundenkosten deckt.

Ein solcher Grundgebührentarif mit niedrigem Arbeitspreis je Kilowattstunde ist der gerechteste Tarif, weil er, wie gesagt, die festen alljährlich wiederkehrenden Kosten für Verzinsung, Abschreibung und teilweise Instandhaltung erfaßt, wie sie sich für den je Kilowatt investierten Betrag für die Maschinen- und Leitungsanlage ergeben, und weil durch diese feste Gebühr — unter welchem Titel sie auch eingehoben wird — der Preis der abgenommenen Kilowattstunde der Benutzungsdauer automatisch angeglichen wird.

Je geringer die Benutzungsdauer, desto höher der Preis der Kilowattstunde und umgekehrt. Es muß also getrachtet werden, diese Benutzungsdauer zu heben.

Die Abnahmeverhältnisse elektrischer Arbeit sind aber in der Landwirtschaft für die bisher genannten Zwecke ziemlich festliegende. Die Benutzungsdauer der Beleuchtung ist durch die Gepflogenheit des Landwirtes gegeben und eine Steigerung ist nicht zu erwarten; ebenso wird nach der kurzen Zeit, während welcher der Motor vollbelastet den ganzen Tag über zum Drusch verwendet wird, derselbe Motor, wie bereits erwähnt, täglich auch nur ganz kurze Zeit, aber schwach belastet, zum Futterschneiden, Holzsägen, Jauchepumpen und für sonstige Arbeiten am Gutshofe verwendet, für die gleichfalls keine Steigerung der Benutzungszeit in Frage kommt. Also wird auch eine Verbilligung des Preises der Kilowattstunde keine Verbesserung der Benutzungsdauer für diese Verwendungszwecke herbeiführen.

Es sind aber andere Möglichkeiten vorhanden, die den Landmann zu größerer Abnahme von Elektrizität und zwar über längere Dauer veranlassen werden, wenn er die Vorteile erst einmal erkannt hat, die ihm für seinen Betrieb erwachsen. Wenn er damit den Ertrag seiner Wirtschaft erhöhen kann, wenn er dadurch rascher und billiger produzieren kann, dann wird er sicher von diesen Möglichkeiten Gebrauch machen,

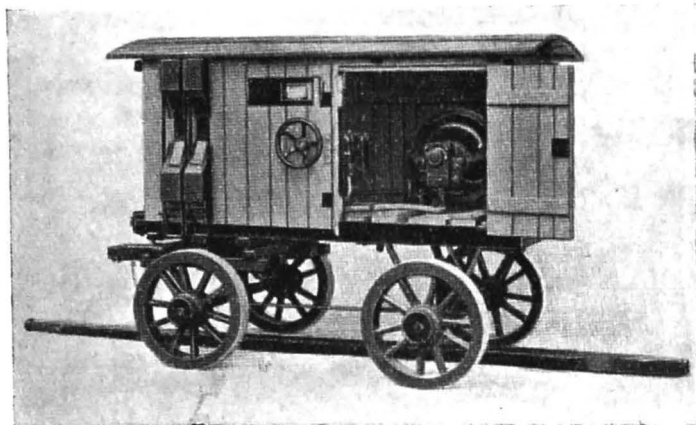


Abb. 1. — Motorwagen.

die ihm aber auch dazu verhelfen, den durchschnittlichen Einkaufspreis der kWh weitgehend abzusenken, da die Nutzungsdauer entsprechend erhöht wird und unter Umständen von den Elektrizitätswerken besonders billige Preise gewährt werden, wenn z. B. die Abnahme in die Nachtzeit fällt, oder zur Erhöhung der Belastungsspitze des Elektrizitätswerkes nur verhältnismäßig wenig beiträgt, wie dies beim Tarif für Zwecke des Kochens berücksichtigt wird.

Aber nicht nur wirtschaftliche Vorteile bringt die Elektrizität dem Landmann, indem sie die tierische Kraft ersetzt und so den Verbrauch seiner landwirtschaftlichen Produkte für die Ernährung dieser Tiere erspart, also seine nutzbare Anbaufläche entsprechend vergrößert, sondern nicht weniger ist es doch zu werten, wenn dem Landmann und seiner Frau die eigene schwere physische Arbeit erleichtert wird. Während früher der Bauer den ganzen Winter mit dem Dreschflegel auf

der Tenne gearbeitet hat, wird ihm heute diese Arbeit durch die Elektromaschine abgenommen und in ein paar Tagen ist das ganze Getreide gedroschen.

In dem Schweizer Bericht, der der Baseler Sondertagung der Weltkraftkonferenz vorlag, wird errechnet, daß die Arbeit eines von zwei Pferden getriebenen Göpels (inklusive 1 Mann) je PS-Stunde 1.5 bis 2.5 frcs. s. kostet, während der Elektromotor dieselbe Arbeit für 30 centimes leistet.

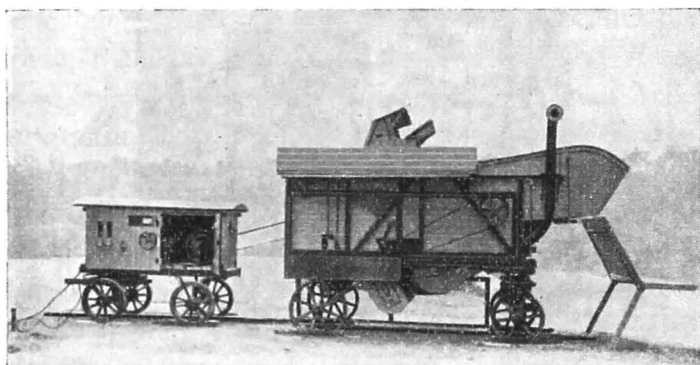


Abb. 2. — Motorwagen mit Dreschmaschine.

Auch in Regierungskreisen trifft man weitgehendes Verständnis für die wirtschaftlich und volkswirtschaftlich notwendige Erschließung der landwirtschaftlichen Gebiete für die Elektrizität und so sind kürzlich durch Kongreßbeschluß in Washington für die Elektrifizierung der amerikanischen Farmen für dieses Jahr 50 Millionen Dollar bereitgestellt worden und für die nächsten 9 Jahre werden jährlich 40 Millionen Dollar zur Verfügung gestellt werden, damit das Ziel erreicht wird — die Elektrifizierung der gesamten amerikanischen Landwirtschaft. Von 6,800.000 Farmen sind bisher 2,500.000 elektrifiziert.

Ebenso hat England und Frankreich in dieser Hinsicht sehr viel getan. Frankreich hat sowohl durch Subventionen an Gemeinden für der Landwirtschaft dienende Netzbauten als auch durch langfristige Darlehen für elektrische Zwecke mit dem billigen Zinsfuß von maximal 3% seine Landwirtschaft

gefördert und das Parlament hat hiefür im Jahre 1923 einen Kredit von 600 Millionen Francs bewilligt.

Wie vielseitig das Arbeitsgebiet ist, auf dem der Elektromotor seine Dienste in der Landwirtschaft leisten kann, zeigt nachstehende Tabelle I. Sie ist dem Band XII, 1927, der Siemens Handbücher entnommen und hier absichtlich eingeschränkt wiedergegeben. Sie zeigt nur solche Arbeiten auf, für

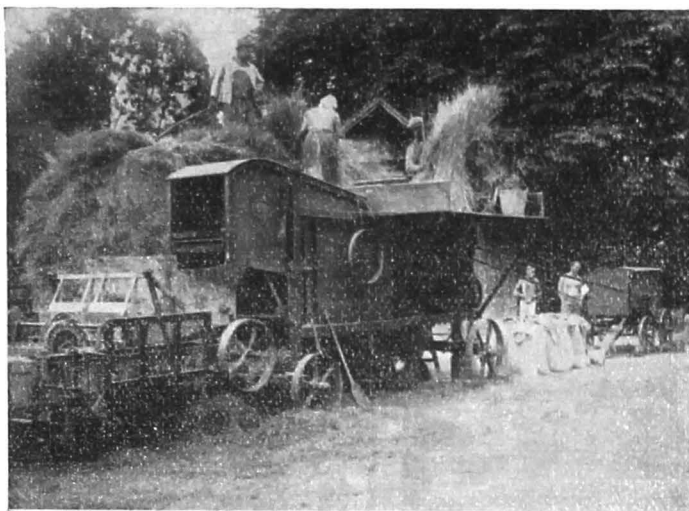


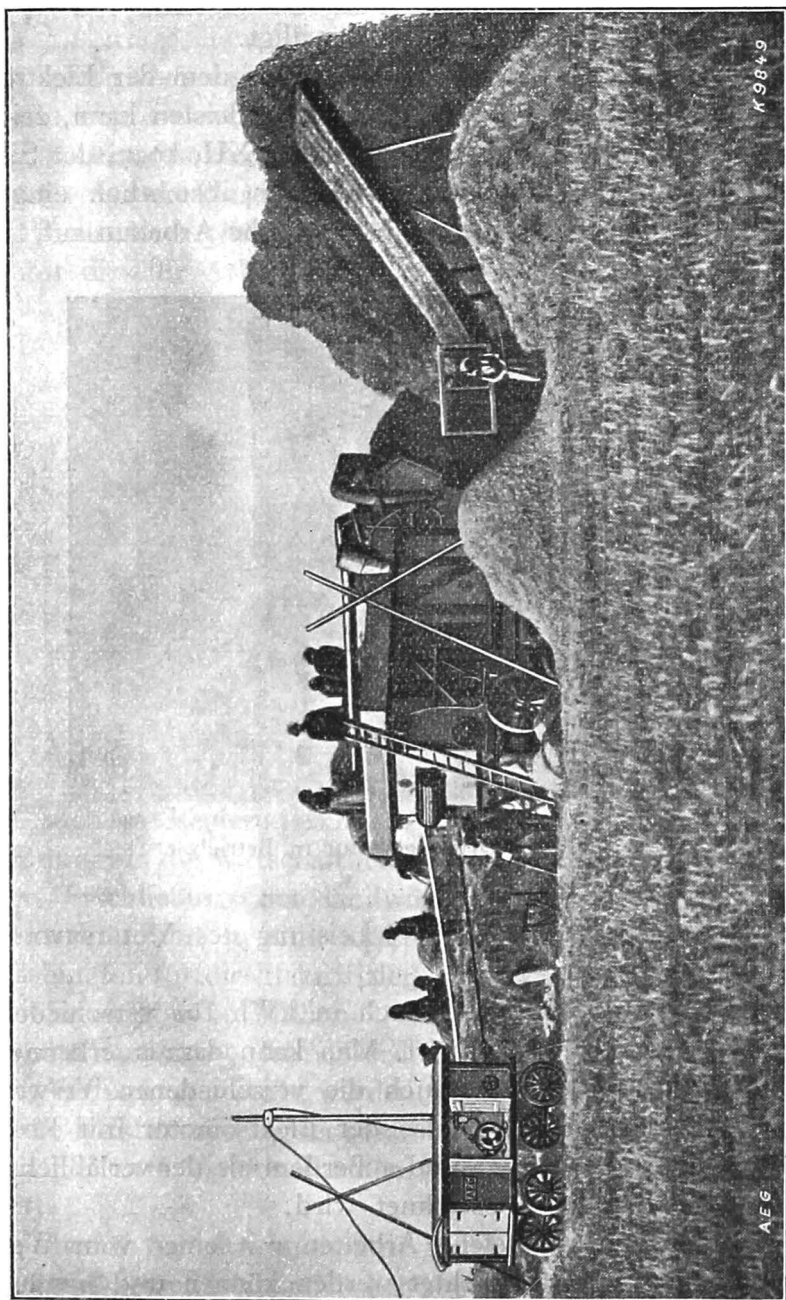
Abb. 3. — Druschgarnitur in Betrieb.

die mit wenig Ausnahmen eine Leistung des Motors von 3 bis 4 kW genügt.

Tabelle II gibt den Verbrauch in kWh für verschiedene Arbeitsvorgänge beim Landwirt. Man kann daraus erkennen, welch geringen Arbeitsverbrauch die verschiedenen Verwendungen verlangen und daß also der Elektromotor mit Recht als der billigste « Arbeiter » und außerdem als der verlässlichste in der Landwirtschaft bezeichnet wird.

Tabelle III zeigt, welche Arbeiten mit einer vom Werk abgenommenen kWh verrichtet werden können und bestätigt das eben Gesagte.

Die in der Tabelle II und III niedergelegten Zahlen geben eigene Erfahrungswerte wieder.



K 9849

AEG

Abb. 4.— Drusch am Schober.

Tabelle I

Kraftbedarf für Arbeitsmaschinen

Art des Betriebes	Motorleistung kW
<i>a) Bestellung:</i>	
Getreidereinigungsmaschine für Saatgut (8—16 t täglich)	0,75 bis 2.25
Windfege (7.5—10 t täglich)	0.3
Windfege (15—20 t täglich)	0.75
Trieur (etwa 5 t täglich)	0.3
Trieur (etwa 12.5 t täglich)	0.75
<i>b) Ernte:</i>	
Stiftendreschmaschine mit einfacher Reinigung (etwa 3 t Getreide täglich)	2.25 bis 3.0
Breitdreschmaschine mit Schlagleisten (etwa 5 t täglich)	3.5 bis 5.0
<i>c) Hebevorrichtungen:</i>	
Entladevorrichtung in der Scheune (Heu- und Strohaufzug, etwa 30 t täglich)	0.75 bis 1.5
Entladevorrichtung für ganze Fuder (etwa 100 t täglich)	2.25 bis 4.0
Sackaufzug	0.75
Jauchepumpe (4 — 5 m Förderhöhe, 220 cbm täglich)	0.4
<i>d) Transportmittel:</i>	
Transportrinnen (Schüttelrinnen)	2.25 bis 4.0
Transportband	2.25
Winde zum Befördern schwerer Lasten (etwa 5 t)	4.0
<i>e) Verwertung:</i>	
Grobstrohpresse (etwa 15 t täglich)	4.5
Glattstrohpresse mit Selbstbinder (etwa 18 t täglich)	2.25 bis 4.0
Mahlmühle, einfacher Mahlgang (etwa 0.2 bis 0.4 t täglich)	2.5 bis 3.0
Häckselmaschine für Verkaufsgut (etwa 10 t täglich)	3.0 bis 4.0
Häckselmaschine (3 bis 7 t Pferdehäcksel täglich)	2.0 bis 3.5

Art des Betriebes	Motorleistung kW
Kreissäge	0.75 bis 4.5
Bandsäge, Bohrmaschine, Drehbank }	2.0 bis 2.25
Radmaschine, Schleifstein	
Schleifstein, Bohrmaschine, Drehbank, Bläser. .	1.5
Ölkuchenbrecher (etwa 15 t täglich).	0.55
Rübenschneider (etwa 6.5 t täglich).	2.0
Schrottmühle (0.5 bis 1.0 t täglich).	1.5 bis 2.25
Kartoffelquetsche (etwa 20 t täglich).	0.3 bis 0.75
Haferquetsche (etwa 2 t täglich).	1.5
Torfstreu-Reisswolf (75 bis 100 t täglich). . .	3.0 bis 4.0
Schafschere	0.075
Fleischschneidemaschine	0.75 bis 4.5
Kleine Kühlanlagen (8 cbm).	0.37

Tabelle II

Arbeitsverbrauch in der Landwirtschaft

1. Dreschen von je 100 kg

Roggen .	durchschnittlich 1.00 kWh
Weizen .	» 0.85 »
Hafer .	» 0.80 »
Gerste	» 0.75 »

2. Häckselschneiden

Pferdehäcksel .	. . 0.9 kWh je 100 kg
Rinderhäcksel . .	. . . 0.4 kWh je 100 kg

3. Rübenschneiden

Rübenschnitzel	0.3 kWh je 100 kg
--------------------------	-------------------

4. Schroten

für 100 kg Mahlgut 1 bis 3 kWh
je nach Getreideart und Feinheit des Schrotes

5. Milchschleudern

für 200 Liter 0.1 kWh

6. Elektrisches Melken bei neueren Einrichtungen

je Kuh und Tag 0.06 kWh

Tabelle III

Mit 1 Kilowattstunde kann man:

- 100 kg Roggen dreschen,
- 120 kg Weizen dreschen,
- 125 kg Hafer dreschen,
- 130 kg Gerste dreschen,
- 110 kg Pferdehäcksel herstellen,
- 250 kg Rinderhäcksel herstellen,
- 3000 kg Rübenschnitzel herstellen,
- 100 kg Grobschrot herstellen,
- 30 kg Feinschrot herstellen,
- 2000 Liter Milch schleudern,
- 2 Stunden Wäsche bügeln,
- 6 Stunden Staubsauger verwenden,
- 25 Stunden eine 40 Watt-Lampe brennen,
- 20 Stunden ein Heizkissen benützen.

Mit bestem Erfolg wird heute der Motorwagen (Abb. 1) verwendet; der fahrbare Motorwagen wird entweder mittelst einer Kabelleitung an die fest montierte Hausinstallation angeschlossen oder mit einem entsprechenden Anschlußgerät an das Ortsnetz.

In erster Linie dienen solche Motorwagen für Druschzwecke (Abb. 2, 3, 4), sie können aber natürlich für jeden anderen Arbeitsvorgang auch verwendet werden und es können auch mehrere Bauernhöfe ein solches Gerät gemeinsam haben.

So z. B. kann eine Druschgenossenschaft gebildet werden, die sich einen solchen Wagen anschafft. Es wird derart die Benützungsdauer des im Wagen untergebrachten Elektromotors sehr erhöht und auf diese Weise eine Verbilligung des Preises der kWh erreicht.

Die Abb. 5 zeigt die Anwendung des Elektromotors zum Betrieb eines Höhenförderers in der Landwirtschaft.

Auch die Motortragen (Abb. 6) dienen dem Zweck, den Motor, der tragbar ausgerüstet ist, für die verschiedenen Arbeiten an verschiedenen Stellen zu verwenden und so seine Benützungsdauer möglichst zu erhöhen, indem alle Arbeitsvorgänge zeitlich nacheinander vorgenommen werden und nicht mit mehreren Motoren gleichzeitig.

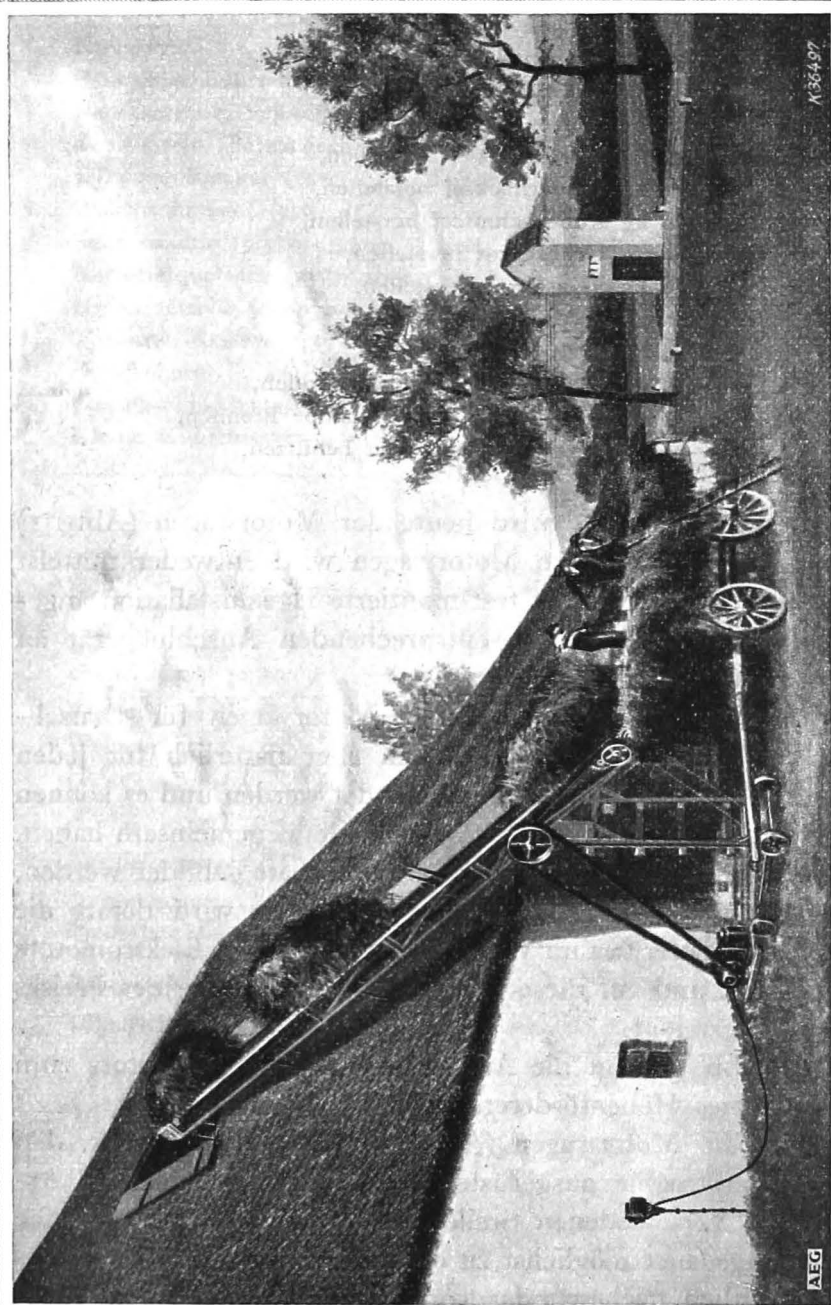


Abb. 5. — Fahrbarer Höhenförderer für Getreide und Heu.

Für diese kleinen Leistungen, die mit Ausnahme der Bodenbearbeitung für diese landwirtschaftlichen Zwecke beansprucht werden, stellt sich der Elektromotor wirtschaftlich am günstigsten und es wird dem Landmann und damit der Volkswirtschaft ein schlechter Dienst erwiesen, wenn man ihn überredet, einen für seinen Bedarf viel zu großen Motor anzuschaffen, der auch auf das Elektrizitätswerk ungünstig rückwirkt. Deshalb



Abb. 6. — Motortrage.

enthalten in vielen deutschen Ueberlandwerken die Vorschriften für den Anschluß solcher Motoren eine Einschränkung bezüglich der Größe derselben dahingehend, daß die höchstzulässige Elektromotorenleistung zu der Anzahl Hektar bebauter Fläche in Beziehung gebracht wird.

Im allgemeinen kann gesagt werden, daß für die kleinbäuerlichen Betriebe mit 5 bis 10 ha bebauter Fläche ein Motor von 3—4 PS genügt; für größere Betriebe bis 20 ha kommt eine Motorleistung von 5 PS in Betracht, für solche von 20 bis 50 ha sind schon Leistungen von 7 PS und darüber erforderlich und in diesen Betrieben empfiehlt sich schon die Anschaffung eines zweiten kleineren Motors von 1 bis 2 PS für Zwecke des Futter- und Häckselschneidens, der Milchzentrifugen, Werkzeugmaschinen etc.

Das Pflügen würde wohl eine starke Verbrauchssteigerung elektrischer Arbeit mit sich bringen, da nach Versuchen von *Siemens-Schuckert* bei Verwendung eines Zweimaschinenpfluges

und einer Pflugtiefe von 25 cm bei mittelschwerem Boden je ha 65 kWh erforderlich sind und bei schwersten Böden und 40 cm Pflugtiefe rund 100 kWh bei einer Leistung von ca. 50 kW bzw. 75 kW. Die Tagesleistung richtet sich nach der Größe des Motors, nach der Pflugtiefe, nach der Witterung und der Zahl der Pflugscharen. Versuche haben ergeben, daß in der Stunde $\frac{3}{4}$ ha bei einer Furchentiefe von 40 cm gepflügt werden können. Es können also in den Pflugmonaten bei vierzehnstündiger Arbeitszeit unter Berücksichtigung des durch das Ueberstellen des Transformatorwagens nötigen Zeitaufwandes täglich rund 8 ha gepflügt werden.

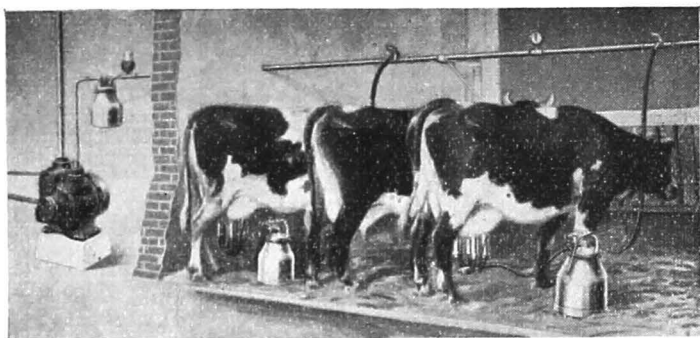


Abb. 7. — Elektrische Melkanlage.

Bisher konnte der elektrische Pflug sich nur in großen Betrieben einführen; es wird aber in Fachkreisen ständig an dem Problem gearbeitet. Wenn an Stelle der Tiere die Elektrizität die Arbeit verrichtet, so wird eben Ackerland für den menschlichen Bedarf frei und zwar für je ein erspartes Pferd 1 ha, dessen Ertrag dem Nahrungsbedarf eines Pferdes entspricht.

Einen günstigen Einfluß auf die Benützungsdauer der abgenommenen elektrischen Leistung ergibt die Verwendung der Elektrizität für das Melken. Der Stromverbrauch pro Jahr und Kuh beträgt bei neuzeitlichen Anlagen 20 kWh. Die Wirtschaftlichkeit des elektrischen Melkens bedingt allerdings einen Viehstand von mehr als 10 Stück Kühen. Der jährliche Stromverbrauch z. B. für 20 Kühe ergibt 400 kWh und da der Motor ca. 400 Watt braucht, ergibt sich eine Benützungsdauer

dauer von ca. 1000 Stunden jährlich. Das elektrische Melken zieht bedeutende Ersparnisse beim Melkerpersonal nach sich und hat den großen Vorzug der viel größeren Reinlichkeit.

Ringwald (Schweiz) berichtet über einen Versuch in Liebefeld bei Bern, bei dem beim elektrischen Melken je m³ Milch 1000 Bakterien konstatiert wurden, während beim Handmelken 6400 zu finden waren, also ein Verhältnis von über 1 : 6.

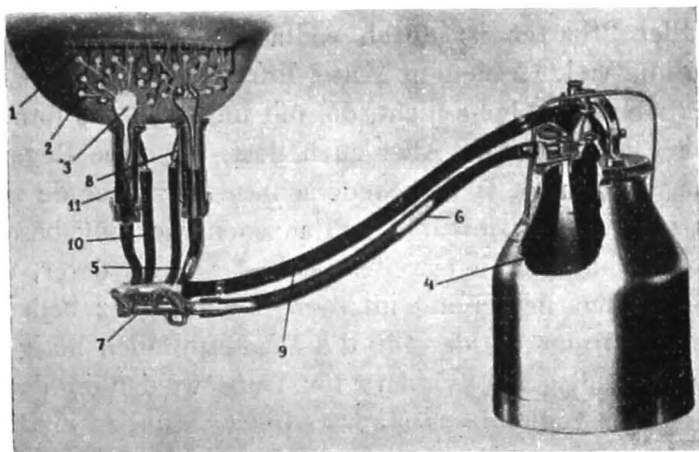


Abb. 8. — Kuheuter und Melkmaschine im Schnitt.

Die Melkmaschinen (Abb. 7) sind heute so ausgebildet, daß sie den vom Kalb beim Säugen stattfindenden Vorgang nachahmen, also ein pulsierendes Saugen von ca. 50 Pulsen in der Minute stattfindet.

Durch eine elektrisch angetriebene Vakuumpumpe wird eine durch den ganzen Stall geführte Rohrleitung evakuiert und an diese werden mittelst Gummischläuchen die eigentlichen Melkmaschinen angeschlossen, die ihrerseits auch wieder mit Gummischläuchen an die Zitzen des Kuheuters gelegt werden. Die Melkmaschine selbst und ihre Verbindung mit dem Kuheuter zeigt die Abb. 8. Der Pulsator, der als das Herz der Melkmaschine bezeichnet wird, ist auf dem Deckel der Melkmaschine angebracht. Er besorgt im gewünschten Rhythmus den Wechsel von Vakuum und äußerem Luftdruck in den Zitzenbechern, wodurch die Melkwirkung erzielt wird.

Die größte Bedeutung für die Landwirtschaft hat aber die künstliche Beregnung.

Für das Wachstum der Pflanzen kommen 4 Hauptnährstoffe in Betracht: Stickstoff, Kalk, Kali und Phosphorsäure. Die Sonnenenergie gibt Wärme und Licht und führt die nötigen chemischen Prozesse durch und das Wasser bildet das Lösungsmittel für die gesamten mineralischen Stoffe und hat seinen wesentlichen Anteil am Aufbau der Pflanzenwelt. Der Wasserbedarf der Pflanzen ist durch vielfache Versuche festgestellt worden und viele Gebiete in Mittel-Europa erreichen die hierfür erforderliche Regenhöhe nicht, die mit ungefähr 500 mm angenommen werden kann. Aber auch dort, wo diese Regenhöhe erreicht wird, fallen ja die Niederschläge nicht gerade zu den Zeiten, zu welchen sie für die Pflanzenentwicklung besonders nötig wären und somit erweitert sich der Kreis derer, die an der künstlichen Beregnung interessiert sind, ganz bedeutend.

Der Elektromotor, der für die Wasserpumpen nötig wird, ist bei Großanlagen besonders für Dauerweiden in der Zeit vom April bis September täglich 21 bis 24 Stunden in Betrieb, also auch die ganze Nacht über. Es hat sich übrigens gezeigt, daß der Nutzwert der gleichen Regengabe in der Nacht viel höher ist als am Tag. Von den 6 Monaten, die für die künstliche Beregnung in Frage kommen, fällt erfahrungsgemäß die Hälfte in die Zeit günstiger Wasserverhältnisse für die hydraulischen Kraftwerke, sodaß Voraussetzungen geschaffen sind, die die Möglichkeit eines billigen Strompreises ergeben, wobei die hohe, auf das Jahr bezogene Benützungszeit des Pumpenmotors weiters verbilligend wirkt und der billige Nachtstrompreis außerdem in Ansatz gebracht werden wird. Mit der künstlichen Beregnung ist der Landwirtschaft das vielleicht wichtigste Mittel gegeben, den Ertrag bedeutend zu steigern, wie dies nach meinen einleitenden Worten immer notwendiger werden wird, und damit aber auch den Durchschnittspreis der abgenommenen Kilowattstunde ganz bedeutend abzusenken. Der Landwirt macht sich außerdem durch die künstliche Beregnung auch ganz unabhängig von den unbestimmbaren und unbeeinflußbaren Wetterlaunen.

Ein guter nächtlicher Landregen ergibt für 1 ha 100 m³ Wasser, entsprechend einer Niederschlagshöhe von 10 mm. Bei einer mittleren Förderhöhe von 50 m und einem Wirkungsgrad der Elektropumpe von 50% werden also rund 30 kWh für 10 mm Niederschlag je ha verbraucht. Man kann in Mitteleuropa durchschnittlich mit einer nötigen zusätzlichen Niederschlagshöhe von 100 bis 200 mm im Jahr rechnen, sodaß sich der Arbeitsbedarf je ha auf 300 bis 600 kWh jährlich stellt.

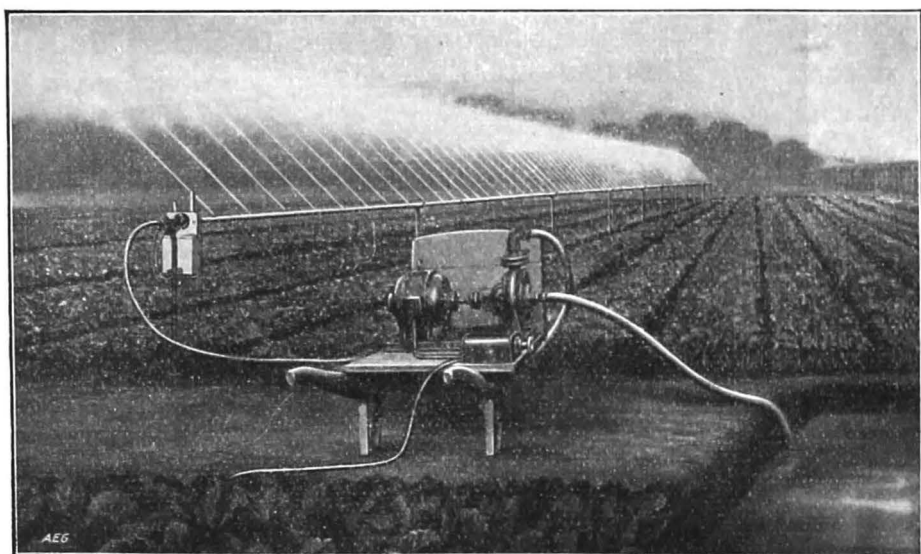


Abb. 9. — Elektrisch betriebene Beregnungsanlage für eine Grossgärtnerei.

In Gegenden, die weniger als 500 mm jährlichen Niederschlag aufweisen, ist der wirtschaftliche Erfolg der künstlichen Beregnung gesichert. Der künstliche Regen erfolgt meist so, daß ein künstlicher Niederschlag von immer wenigstens 20 mm Höhe in entsprechenden Pausen fällt. Für Halmfrüchte lohnt sich im allgemeinen die künstliche Beregnung nicht, wohl aber für Futterpflanzen, in erster Linie für Hackfrüchte, wie Rüben und Kartoffeln; aber auch Hutweiden werden mit grossem Erfolg für die Viehwirtschaft künstlich beregnet.

Diese Beregnungsanlagen sind verhältnismässig jungen Datums und eigene Studiengesellschaften beschäftigen sich in den

verschiedenen Ländern in dankenswerter Weise mit den bezüglichlichen Versuchen. Es zeigt sich, daß die Erfolge ausgezeichnet

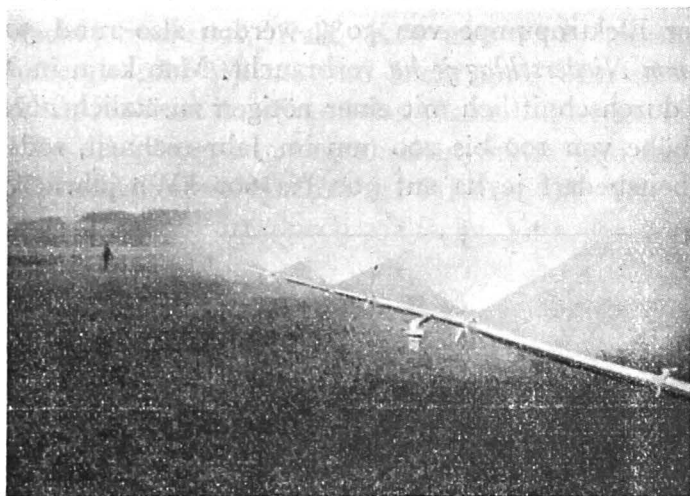


Abb. 10. — Feldberegnung Markgraf-Neusiedl (Düsenregner, System Lanninger).

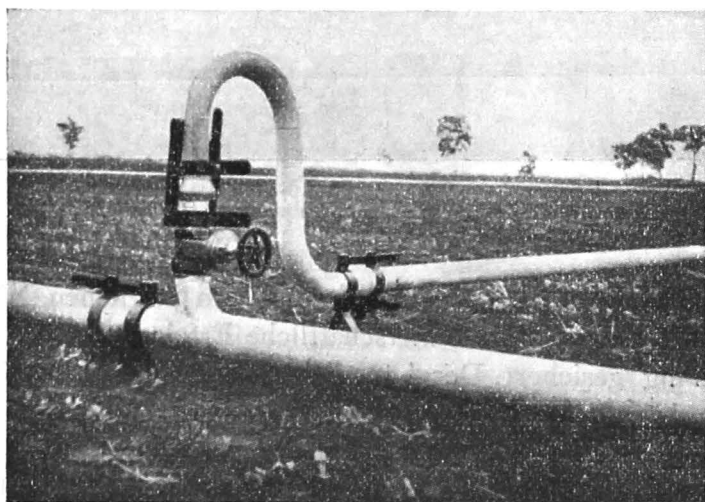


Abb. 11. — Beregnungsanlage Altprerau, Rohrabzweig und Schieber, System Perrot.

sind und besonders dann, wenn dem zu verspritzenden Wasser zu gegebener Zeit Dungstoffe beigemischt werden. Dies kann

auch in Form von Jauche und sonstigen Abwässern geschehen. Solche Abwässer-Verwertungsanlagen sind in vielen Großstädten mit bestem Erfolg hergestellt worden. Es haben sich verschiedene Systeme der künstlichen Beregnung herausgebildet, die gegeneinander abzuwägen nicht meine Aufgabe in diesem allgemein gehaltenen Rahmenvortrag sein kann.

Ich will aber ganz kurz über das Ergebnis der Beregnungsversuche in der Anlage der Ackerbaugesellschaft in Probstdorf in N.-Oe. berichten, die Herr Dr.-Ing. W. Heinrich in der Sitzung der Studiengesellschaft für Feldberegnung und Güllewesen in Wien im Februar 1936 veröffentlichte, und zwar handelt es sich hier um Versuche der Hackfruchtberegnung.

Bei *Kartoffeln* wurden Ertragssteigerungen erreicht, die je nach Sorte und Jahr 30 bis 40% betragen. Bei « Juliperle » wurden 1934 sogar 81% erreicht. Die Kartoffeln erfordern einen relativ geringen Beregnungsaufwand und es ist mit Sicherheit mit einem Erfolg zu rechnen.

Bei *Zuckerrüben* wurden in den einzelnen Jahren Mehrerträge erreicht, die in folgender Zusammenstellung ausgewiesen sind:

1931	21 %
1932	34 %
1933	18 %
1934	15 %
1935	24 %.

Das Mittel der 5 Versuchsjahre beträgt 22.5% Mehrertrag.

Die Kontrolle der Beregnungserfolge auf einzelnen Schlägen des Betriebes ergab folgendes Resultat:

	Regen- mengen mm	Mehr durch Be- regnung %	Zuckergehalt beregn. unber. % %	
Gehagfeld	112	31.5	15.4	17.0
Weidau	143	35.1	18.8	19.4
Neuriss	81	38.8	22.4	21.4
Lange Aecker	43	31.5	23.0	23.4
Alte Neurisse	105	53.8	16.6	16.4

Der Einfluss der Beregnung auf den Zuckergehalt war unbedeutend, öfters wurde eine Zuckerzunahme festgestellt.

Von den Erfahrungen, die *J. Weber*, Baden-Baden, der Studiengesellschaft für Feldberegnung, Berlin, bekanntgibt, sei nur folgendes hier angeführt: Frühkartoffeln in leichtem Sandboden wurden zweimal beregnet; die erste Gabe von 30 mm geschah am 31. Mai, die zweite mit 25 mm am 9. Juni. Der Ertrag war je ha 408 Zentner Speisekartoffeln; ein unberegnetes

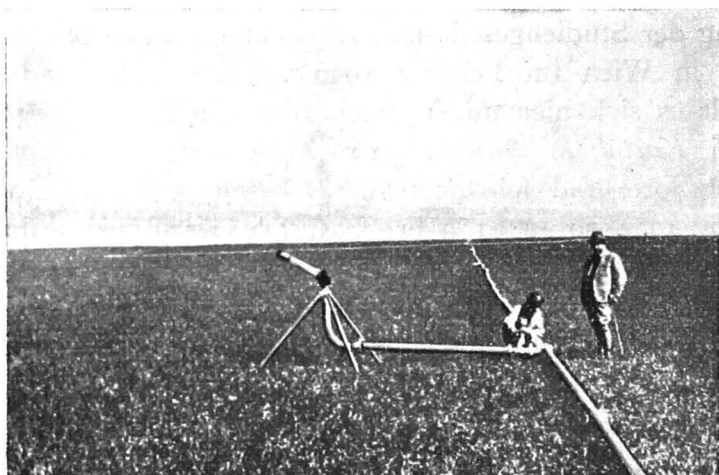


Abb. 12. — Beregnungsanlage Schrattental.

Stück dieses Bodens bei gleicher Düngung und Bearbeitung ergab nur 226 Zentner marktfähiger Speisekartoffeln.

Bei den Versuchen in Probstdorf wurde auch die Frage «Beregnung und Sorte» bzw. «Beregnung und Düngung» eingehend untersucht. Untersuchungen über Regenmengen, Zeitpunkt sowie Verteilung der einzelnen Regengaben sollen folgen.

Dr.-Ing. *Heinrich* verweist mit Recht auf die Notwendigkeit der Klärung technischer Fragen der Beregnung, die noch intensivster Bearbeitung bedürfen.

Die Beregnung von Hackfrüchten im Marchfelde hat sich jedenfalls als zweckmässig und lohnend erwiesen ¹⁾.

¹⁾ Ich verweise hier auch auf die Veröffentlichungen von Dr.-Ing. *I. Kar*, Wien über die Entwicklung der Feldberegnung in N.-Oe.

Die Feldberegnung soll kein Privileg der großen landwirtschaftlichen Betriebe werden; in Trockengebieten können auch bäuerliche Genossenschaften die Regnerei rationell betreiben.

Sowohl in Ziergärten und Parkanlagen als auch in Handelsgärtnereien kennt man von altersher die Methode des Begießens oder Besprengens, um das Wachstum der Pflanzen

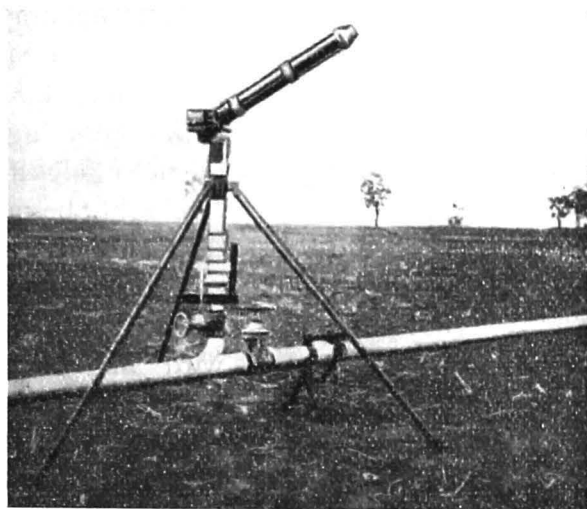


Abb. 13. — Beregnungsanlage Altprerau, Großregner, System Perrot.

zu fördern. Dieses Begießen geschieht in ganz kleinen Anlagen in der primitivsten Weise von Hand aus. Bei grösseren Anlagen wird schon die elektrische Pumpe in Verwendung genommen, die das Wasser in eine Rohrleitung drückt, die mit Abnahmestellen versehen ist, an welche eine Schlauchleitung angeschlossen wird, durch die das Bewässern von Hand aus erfolgt. Handelt es sich um Großanlagen, wie Großgärtnereien, Weiden oder Felder, dann werden eigene Beregner, die von fest unter oder über der Erde verlegten Rohrleitungen gespeist werden, in Anwendung kommen. Eine eigene Pumpenanlage drückt das Wasser in diese Rohrleitungen und von da in die Beregner. Diese haben die Aufgabe, das Wasser zu verspritzen und dabei so zu verteilen, daß eine möglichst gleichmässige Bewässerung

der gesamten Fläche erfolgt. Dies geschieht dadurch, daß der Beregner selbsttätig durch den Wasserdruck in geeigneter Weise eine Schwenkbewegung ausführt. Die Großberegner vermögen bis zu 120 m im Umkreis zu bewässern. Die Druckleitung wird als Hauptleitung durch das zu bewässernde Gebiet



verlegt und die eigentlichen Regnerleitungen werden zu beiden Seiten des Hauptstranges mit Schnellkupplungen angeschlossen. Eine Hochdruckzentrifugalpumpe, die sich infolge ihrer hohen Drehzahl besonders für den elektrischen Antrieb eignet, der ausserdem keine Wartung erfordert, wird in einem eigenen Pumpenhaus aufgestellt werden, wenn es sich um eine dauernde Wasserentnahmestelle handelt. Kommen deren mehrere in Betracht, dann wird die mit dem Elektromotor gekuppelte Pumpe fahrbar gemacht werden.

Abb. 14. — Beregnungsanlage Altprrau, Großregner, System Perrot (in Betrieb).

Die Erfahrung hat gelehrt, daß die Wirtschaftlichkeit der Beregnung mittels elektrischer Energie bei 10 bis 12 g für die kWh ihre Grenze findet, ein Preis, der bei der hohen Benutzungsdauer und in Ansehung der zeitlichen Abnahme zugestanden werden kann.

Die größten Beregnungsanlagen in Oesterreich sind die der Gutsherrschaft Altprrau und der Gutsherrschaft Löw in Angern. Beide sind für elektrischen Betrieb und Fremdstrombezug eingerichtet. Erstere beregnet 280 ha, vorwiegend Dauerweiden.

Der Kraftbedarf der Wasserpumpe beträgt ca. 150 kW für eine Wassermenge von 90 Liter je Sekunde (d. s. 324 m³ je



Abb. 15. — Beregnungsanlage Altprerau, Regner, System Michaelis.



Abb. 16. — Beregnungsanlage Altprerau, Situation.

Stunde) bei 125 m Förderhöhe; die Benützungszeit ist in 5 Monaten 2000 bis 3500 Stunden.

Für eine Regenhöhe von 1 mm je ha werden 10 m^3 Wasser gebraucht. Der elektrische Arbeitsverbrauch für 1 m^3 Wasser ermittelt sich aus dem Kraftbedarf der Pumpe von 150 kW

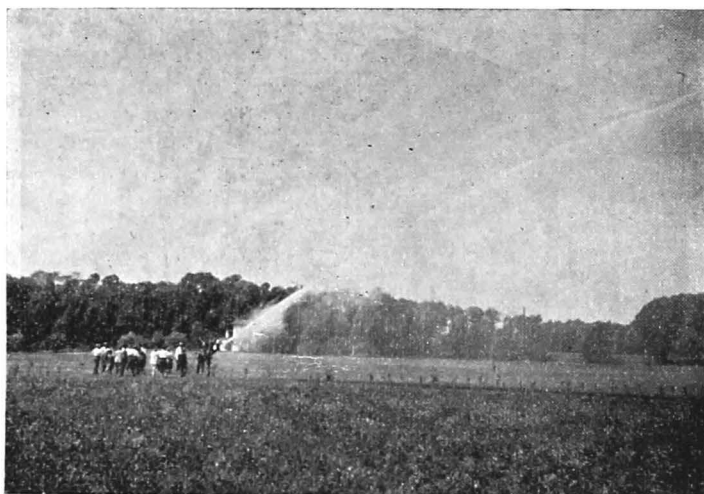


Abb. 17.—Beregnungsanlage Altprerau, beregnete Dauerweide.

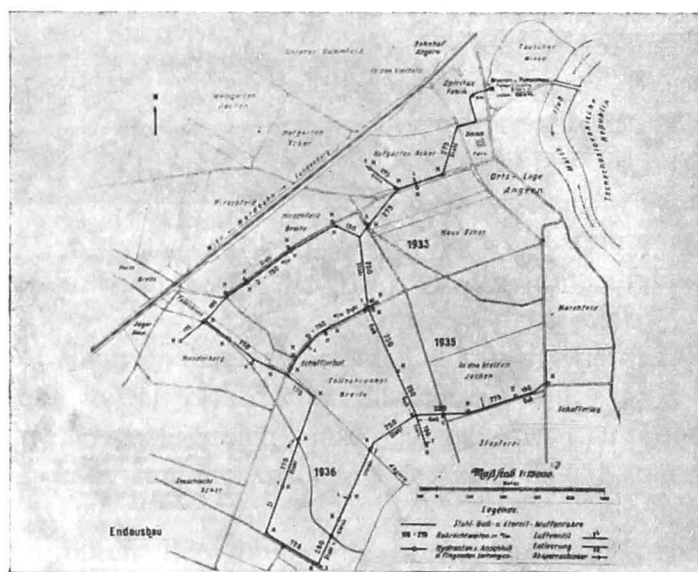


Abb. 18. — Beregnungsanlage Löw, Angern, Situation.

und der Fördermenge von 324 m^3 je Stunde mit 150 kWh: $324 = 0.46 \text{ kWh}$.

Für eine Regenhöhe

von 1 mm je ha werden daher	$10 \times 0.46 =$	4.6 kWh
für 10 mm Regenhöhe je ha		46 »
für 100 mm Regenhöhe je ha		460 »
für 200 mm Regenhöhe je ha		920 »

gebraucht.



Abb. 19. — Feldberegnung, Silo-Mais, 3.6 m hoch.

Die Anlage in Angern beregnet ca. 330 ha, vorwiegend Zuckerrüben und Hackfrüchte. Die Pumpenleistung beträgt 110 kW für eine Wassermenge von 70 Liter je Sekunde bei 115 m Förderhöhe, die Benützungszeit 1200 bis 2500 Stunden.

Der elektrische Arbeitsverbrauch für 1 m³ Wasser stellt sich bei dem Kraftbedarf der Pumpe von 110 kW und der Fördermenge von 252 m³ je Stunde auf 110 kWh : 252 = 0.44 kWh.

Für eine Regenhöhe

von 1 mm je ha werden daher	$10 \times 0.44 =$	4.4 kWh
für 10 mm Regenhöhe je ha		44 »
für 100 mm Regenhöhe je ha		440 »
für 200 mm Regenhöhe je ha		880 »

gebraucht.



Abb. 20. — Luzerne, unbereget.

Bei Kleinanlagen mit einer Antriebsleistung bis 15 kW und einer Fördermenge von 13 Liter je Sekunde und 50 m Förderhöhe werden für 1 m³ Wasser 0.3 kWh gebraucht und daher für 1 mm Regenhöhe je ha ca. 3 kWh.

Die Bilder 19, 20 und 21 zeigen die Erfolge auf der Versuchswirtschaft der Hochschule für Bodenkultur in Groß-Enzersdorf.

Der Landwirt soll sich aber auch für seinen Wärmebedarf im Gutshof sowohl als auch im Haushalt gleichfalls der Elektrizität bedienen, da für diese Zwecke, und zwar für den elektrischen Kochherd, für den Heißwasserspeicher, für den Kartoffeldämpfer und für den Kühlschrank, der ja auch in dieses Anwendungsgebiet fällt, besonders niedere Strompreise von



Abb. 21. — Luzerne, beregnet.

den Elektrizitätswerken zugestanden werden, denn die Belastung durch das Kochen reicht nur mit 15% des Anschlußwertes in die Werkspitze und für die anderen Verwendungszwecke kann wieder billiger Nachtstrom herangezogen werden.

Die Entlastung der Hausfrau im bauerlichen Haushalt durch diese Verwendungsart der Elektrizität ragt aber auch stark in das Gebiet der Volkshygiene hinein und im Interesse eines gesunden Nachwuchses ist eine solche Entlastung der Bauers-

frau von dem auf sie entfallenden großen Ausmaß an körperlicher Arbeit eine dringende Notwendigkeit.

Nehmen wir eine kleinbäuerliche Wirtschaft von nur 5 Personen, so beträgt der Verbrauch für den Kochherd je Kopf und Tag rund 0.7 kWh, also rund 1200 kWh im Jahr. An Warmwasser dürfte ein ähnlich hoher Betrag resultieren (pro Kopf und Tag 8 bis 10 Liter) und der Aufwand an elektrischer Arbeit für den Kartoffeldämpfer kann mit 10 kWh für 100 kg Kartoffeln angesetzt werden, also für einen solchen Kleinbetrieb mit ca. 800 kWh, entsprechend der Mast für 8 Schweine. Rechnet man noch für den Haushaltskühlschrank 400 bis 600 kWh jährlich, so ergibt sich aus diesen Verwendungsarten allein ein jährlicher Bedarf von rund 3600 Kilowattstunden. In Bezug auf die Bedeutung des Kühlschranks sei hier auf eine Schätzung verwiesen, nach der in Deutschland jährlich im Haushalte Lebensmittel im Werte von mehr als 500 Millionen Mark verderben.

Mit den hier aufgezeigten Verwendungsmöglichkeiten sind aber weitaus nicht alle erschöpft; ich musste mir mit Rücksicht auf die Zeit entsprechende Einschränkungen auferlegen.

Es ist aber die Möglichkeit deutlich zu erkennen, wie bedeutend der Verbrauch an Elektrizität in der Landwirtschaft gesteigert werden kann und zwar auf ein Vielfaches dessen, was das heutige Normalmaß, von dem einleitend gesprochen wurde, ausmacht. Dies zum Nutzen des Bauernstandes sowohl als auch der gesamten Volkswirtschaft und damit wird auch sicher die Ernährungsgrenze der Menschheit weiter gesteckt werden können, als diese Geheimrat *Penck* in seiner Studie annimmt.

Die Bedeutung des Elektrifizierungsproblem es in der Landwirtschaft hat gelegentlich der *Baseler* Sondertagung der Weltkraftkonferenz, auf die ich einleitend schon verwies, Herr Präsident *Eschwege* in folgendem Satz am Schlusse seines Berichtes, den er für Frankreich erstattete, zusammengefasst:

« L'électrification rurale est devenue en France un problème national, le parlement et les ministères, les cultivateurs et les

«électriciens s'en occupent simultanément et dans le même esprit malgré les difficultés d'ordre financier surtout du problème. (Die Elektrifikation der Landwirtschaft ist in Frankreich zu einer nationalen Frage geworden, mit der sich trotz finanzieller Schwierigkeiten des Problems gleichzeitig und im selben Geiste das Parlament, die Ministerien, die Landwirte und die Elektrotechniker befassen) ».

Mögen sich alle Staaten vom gleichen Denken und Handeln leiten lassen, sodaß das Problem erfolgreich für die Gesamtwirtschaft und möglichst bald gelöst werde.

POWER RESOURCES OF ROUMANIA, THEIR DEVELOPMENT AND UTILIZATION ¹⁾

by Dr.-Ing. DORIN PAVEL
and Dipl. Ing. EUGEN BODEA

I. GENERAL DATA CONCERNING ROUMANIA

Roumania is situated in the southeastern part of Europe, and is bordered on the northeast by the river Nistru; to the north the boundary crosses the chain of the Carpathian Mountains, and follows to the west the valley of the River Tissa down to the Danube, Europe's greatest river, which forms Roumania's southern boundary; to the east Roumania is bordered by the Black Sea, into which flow the Danube and the Nistru. In the middle of the country the Carpathian Mountains (more than 2,500 meters high) run in a large semicircle from the Danube to the northern frontier. These mountains form the eastern boundary of the Transilvanian highland, which is bounded on the west by the Apuseni Mountains. All around this plateau is a region of fertile plains; to the west is the Tissa plain, to the south the Danubian plain, and to the northeast the plain of the rivers Prut and Siret, both confluent of the Danube. Other great rivers are the Someș, the Crișuri, and the Mureș, flowing westward to the Tissa, and the Jiu, the Olt, the Argeș and the Jalomița flowing southward directly to the Danube. The river Nistru has no important confluent.

¹⁾ This paper was presented at the Third World Power Conference Washington 1936. Section I Paper No. 1.

Roumania has a surface of about 295,000 square kilometers and a population of about 19,000,000 inhabitants. From the geographical and administrative point of view, the country is divided into the Provinces shown in Table No. 1.

Table No. 1. — *Area and population of the Roumanian Provinces*

Provinces	Area in km ²	Inhabitants on July 1, 1935	Density Inhab./km ²
Banat	18,715	940,865	50,3
Basarabia	44,422	3,048,461	68,6
Bucovina	10,442	892,435	85,5
Crişana and Maramureş	21,338	1,437,411	67,2
Dobrogea	23,362	877,460	37,6
Moldova	38,058	2,613,933	68,7
Muntenia	52,505	4,316,808	82,1
Oltenia	24,078	1,608,805	66,9
Transilvania	62,229	3,351,592	53,9
Total Roumania . . .	295,049	19,087,770	64,7

Of the entire population, 3,556,104 inhabitants live in 172 towns, including the capital, Bucarest, which has 640,500 inhabitants.

The Roumanian Nation, with a neo-Latin language, was born in the first centuries A. D. after the Roman conquest of the Province Dacia, identical in its geographical limits to modern Roumania. The Roumanian State is, however, young. In fact the two ancient principalities, Muntenia and Moldavia, united since 1859, were released from the Turkish supremacy only in 1877, after the Turco-Russian War, and became a kingdom in 1881. The other Roumanian Provinces, Basarabia, Transilvania, Banat, and Bucovina, joined the Roumanian Kingdom only in the year 1918, after the World War.

The neighboring countries are Ukraina to the northeast, Poland and Czechoslovakia to the north, Hungary to the west, and Jugoslavia and Bulgaria to the south.

The inland trade communications are served mainly by railways, with a total length of 11,500 kilometers, and by highways, the inland rivers serving exclusively for wood transportation. Foreign trade in reaching the center of Europe and the Black Sea utilizes, to a great extent, the Danube.

On account of its fertile plains, Roumania is primarily an agricultural country, but natural resources including gold, silver, coals of all kinds, petroleum, natural gas, water power, salt, stone and wood, are abundant. The industrialization of the country is, therefore, steadily increasing, though somewhat hindered by the lack of iron.

In the following chapters we will give an account of the present knowledge of the available power resources of Roumania and show the development reached in the exploitation and the utilization of these resources. In conclusion we will give a brief survey of the trends and the power policy that probably will guide future development.

The statistics used will be given separately for each item. It may be said generally that a great part of the statistics have not been collected by public services, but rather by private organizations, and even in some cases, by private specialists. On this account the data contained in the following tables are in many cases rather brief, as the private investigators could not always reach all the existing enterprises, and in some cases there are some differences between data communicated by different authors. Nevertheless, the data included in the following tables are approximately correct. As far as possible, we will indicate in each case, the degree of reliability.

II. ROUMANIA'S POWER RESOURCES

Roumania has all kinds of power resources excepting black coals, which are rather scarce. Important seams of brown coal, lignite and peat, large petroleum fields, which also contain natural gases, fields of almost pure natural methane gas and many water-power sites are scattered throughout the

country. The geographical distribution of these resources is shown on the joined map.

Among the resources of energy wood must also be mentioned; it is used on a large scale as fuel since it is extremely cheap because large forests cover the Carpathian mountains.

Wind energy, on the contrary, is very little utilized except by windmills in the Provinces of Dobrogea and Basarabia along the coasts of the Black Sea.

RESOURCES OF SOLID FUELS

The reserves of coals have been studied by several authors on the basis of a large number of soundings. It seems, however, that the probable reserves of different categories of coal cannot yet be determined accurately as the results obtained by the different investigators vary considerably. It is also impossible to give figures for the proved reserves, since more expensive soundings necessary for ascertaining them are generally made only a short time before the exhaustion of the seams being worked, so that the recognized stocks vary constantly as exploitation goes on. This is chiefly the case for the seams of lignite, which are worked in a great number of rather unimportant mines, so that it has been impossible for us to obtain exact data concerning the proved reserves. On this account we have included in Table No. 2 data that have been published by several authors.

a) Coals of superior quality, hereafter referred to as « black coals », in which category are included anthracite and all bituminous coals, are found almost exclusively in the Province of Banat. Anthracite, with a calorific value of 8.000 to 9.000 cal/kg is found only in a single mine (Gorj); its probable reserve is extremely small, reaching only about 100,000 tons. The probable reserves of other different bituminous coals, with a calorific value varying between 4.800 and 8.000 cal/kg are also small; they amount to about 30 to 48 millions of tons, and are scattered in various mines in Banat, and in a few unimportant mines in Transilvania. Expressed in calories the

probable reserves in black coals amount to a total of 322.000 billion calories (1 billion = 10^9).

Table No. 2. — *Resources in black coals, in brown coals and lignite, and in peat*
(In millions of metric tons)

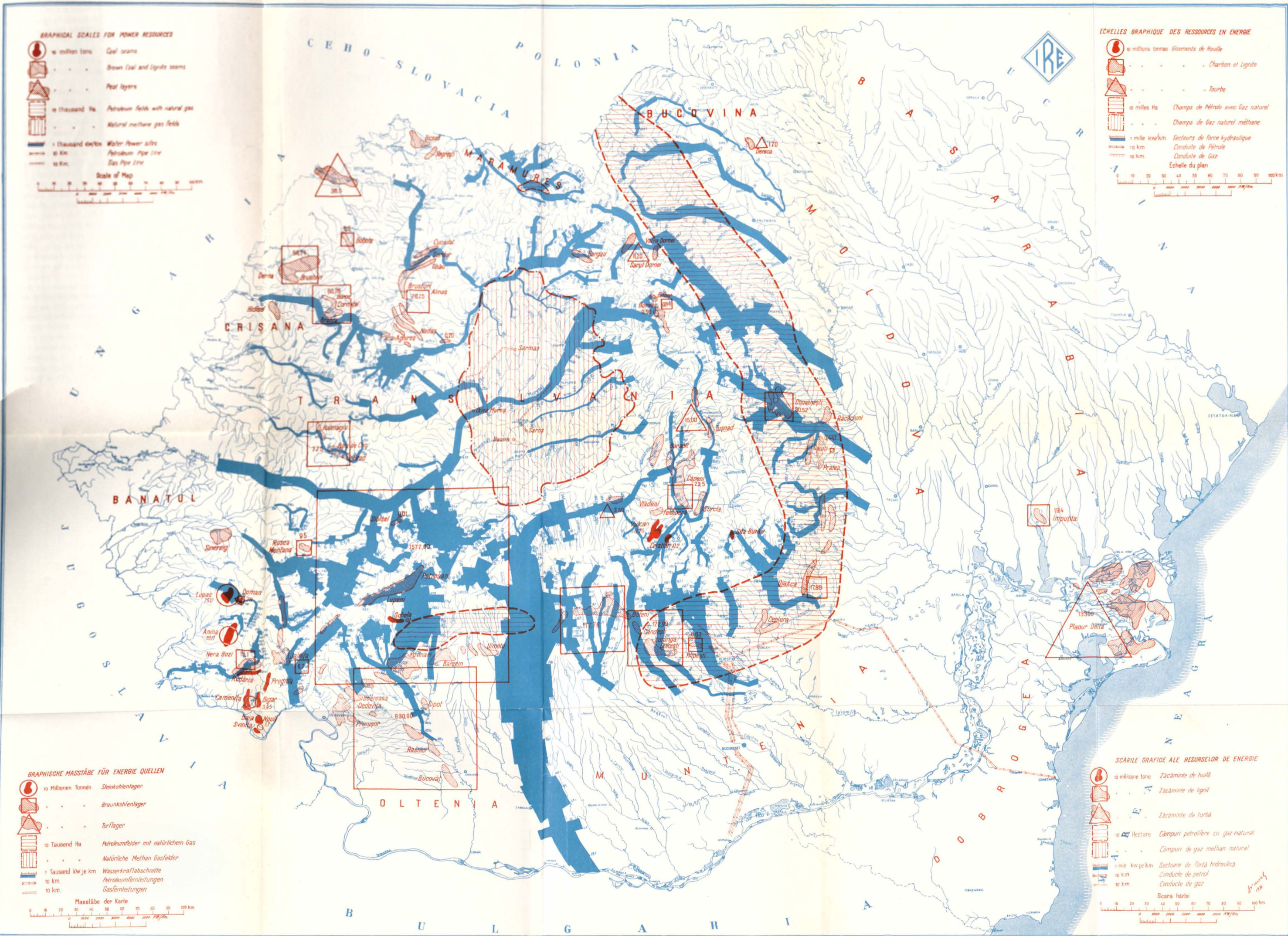
References	Year of evaluation	Black coals		Brown coal and lignite		Peat
		Probable total reserves	Proved reserves	Probable total reserves	Proved reserves ¹⁾	Probable total reserves
		1	2	3	4	5
Prof. Dr. L. Mrazec . .	1927	—	26,3	2765,7	—	—
Dr. O. Protescu . . .	1932	30,9	—	2838,7	—	67,6
Ing. B. Ionescu-Sisești.	1934	32,6	—	2663,0	—	—
Prof. Ing. I. Arapu .	1930	—	20,0	2407,0	—	—
Ing. I. Rărăncescu . .	1929	48,3	—	2421,0	—	200,0
Ing. G. I. Lăzărescu .	1929	—	—	2838,0	—	67,6
Resources .	—	30,9-48,3	20-26,3	2407-2838,7	—	67,6-200,0

b) *Brown coals*, on the contrary, are to be found in Roumania in rather large quantities. According to Dr. *Protescu's* findings the probable reserves exceed 1.732 millions of tons. Among these the brown coals of the mines at Petroșani, Lupeni, Vulcana, and Livezeni (all situated in the valley Jiu), whose reserves are placed at 1.572 millions of tons, have a calorific value of from 5.700 to 6.500 cal/kg.; the remainder of brown coals, which are scattered in various mines in the north of Transilvania, at Lăpuși, Zalău, Baia de Criș, Moldova, Comănești, and Fălticeni, have a calorific value varying between 4.000 and 4.200 cal/kg. The total reserve in brown coals is thus found to be equivalent to 9.526.000 billion calories.

¹⁾ Not available.

POWER RESOURCES OF ROMANIA

World Power Conference 1936 Section I Paper 1 by Dr. Ing. D. Pavel and Dipl. Ing. E. Bodea



c) *Lignite*, with a calorific value of 3.500 cal/kg is found in appreciable quantities amounting to over 1.107 million tons. The main seams are situated in the southern Sub-Carpathic region from the valley of the Olt to the valley of the Dâmbovița. Smaller seams are found in Transilvania (at Cârpeni and Bara Olt), in Crișana (at Derna), and in Basarabia (at Impușita Bolgrad). The total thermic reserves in lignite are 3.874.500 billion calories.

d) *Peat* is not exploited in Roumania; it is found chiefly in Transilvania in the districts of Maramureș, Satu-mare, Alba, Cluj, Năsăud, Ciuc, Târnava-mare, and Făgăraș. In the Danube delta a peat called plaour is found. The probable reserves are estimated at 67,6 million tons in Transilvania. This estimate is increased to about 200 millions of tons if we include the peat of the Danube delta.

The calorific value of the peat is about 3.000 to 3.500 cal/kg, while the plaour has a calorific value of only 2.500 to 3.000 cal/kg, so that one has in peat and plaour a total reserve of about 600.000 billion calories.

The whole thermic energy contained in all kind of coals, therefore, found to be of about 14.322.500 billion calories. By calculating at an average efficiency of 0,2 this would give a total of 3.329,5 billion kWh.

e) *Wood* must be added to the list of sources of energy, because it is used to a large extent for fuel. The forests in Roumania cover an area of 6,5 million hectares of which about 30 percent belong to the State. The production corresponding to growth and natural regeneration would represent annually about 16 million cubic meters of wood. In reality the exploitation is larger, and reaches from 20 to 25 million cubic meters per annum, of which over 60 percent is used as fuel. This gives 22.500 billion calories per annum.

On the attached map, the numerical indications give the values of probable reserves according to the data published by Dr. *Protescu*.

Literature on the subject of coals is very plentiful, but we have quoted in the reference list only works from which we

have extracted data for this paper, and which may be consulted for more details.

PETROLEUM RESOURCES

As shown on the map, the petroleum fields form a long strip on the southeastern slopes of the Carpathian Mountains, covering in Muntenia the districts of Dâmbovița, Prahova and Buzău and reaching along Moldova up to Bucovina. Smaller fields are found in the sub-Carpathic region of Oltenia between Râmnicu-Vâlcea and Târgu-Jiu and in Maramureș. There is a probability of finding petroleum in the Transilvanian plateau too, which is indicated by the abundance of methane gas, but up to this date all investigations have failed to bring any proof of its existence.

The rich fields, however, are limited to the districts of Dâmbovița, Prahova and Buzău, which are actually worked on a very extensive scale.

The total area of the district indicated in Table No. 3 as probably bearing petroleum is about 160.000 hectares. This figure can, however, not be considered as very accurate. The areas sounded by a sufficient number of exploration wells, and actually known as proved petroleum fields, only total up to about 49.000 hectares. Of this total, the areas actually in exploitation between 1922 and 1934 varied from 2.932 to 4.759 hectares per annum.

The exploitation of these petroleum fields was started as far back as 1857. Up to 1935 a total production of 91.634.812 tons of crude oil had been registered. In recent years exploitation has increased with extraordinary rapidity, reaching nearly 8,5 millions of tons yearly, Roumania figuring in fourth place in the list of petroleum-producing countries of the world. As a result of this exploitation, which must be considered as very exaggerated, the probable reserves are decreasing rapidly. Professor *Macovei*, director of the Geological Institute of Roumania, shows that in the year 1930 the remaining proved reserves were only 61 millions of tons, whereas the probable

reserves could not be fixed at more than 95 millions of tons. Admitting a calorific value of 10.000 cal/kg the total probable reserve of petroleum represents, therefore, 950.000 billion calories or, calculating with an efficiency of 0,2, a total of 221 billion kWh, and is, therefore, very small in comparison to the reserve of coal energy. If production is continued on the same exaggerated scale, the exhaustion of the reserves of petroleum will probably be attained in about 20 years.

In the literature concerning the Roumanian petroleum fields quoted in the reference list, this danger was very often pointed out by most important authors, although there are also to be found some more optimistic estimates.

NATURAL-GAS RESOURCES

Two distinct kinds of natural gas are available in Roumania and they are found in two distinct regions, namely, in the petroleum region, so-called petroleum gas, and in the Transilvanian plateau an almost pure methane gas.

a) *Petroleum gas* is found in the entire petroleum region; that is, in a proved area of almost 50.000 hectares, and a probable area of 160.000 hectares.

Petroleum gas contains about 66 to 77 percent methane (CH_4), 5 to 21 percent carbon dioxide (CO_2), 3 to 6 percent oxygen (O) and various other constituents especially ethane, propane, butane etc. In some exceptional cases, such as the well of Aricești, purer gases are found where the proportion of methane gas reaches 95 percent.

These gases flow generally under low pressure, but sometimes under very great (up to 60 atm) from the wells drilled for the extraction of petroleum, so that their production has grown together with the production of petroleum, reaching in 1935, 2.375 million m^3 per year. Their capture and utilization was started only in 1910, and is as yet rather small for reasons which we will show in the next chapter.

The probable reserves have been fixed at about 20 to 40 billions m^3 .

The calorific value of these gases is 5.500 to 6.000 cal/m³ so that we have a reserve of about 200,000 billion calories in natural petroleum gas.

b) *Methane gas* is found in the Transilvanian Plateau on the areas shown on the map, which were evaluated in 1913 by the geologist *F. R. C. Clapp*, and the engineer *Alten S. Miller* at 51.550 hectares.

Natural methane gas contains 98 to 99 percent methane CH₄, the rest being CO₂, N₂, and O₂. It flows from wells which are generally drilled to a depth of from 100 to 200 meters, with a pressure varying from 16 to 28 atm. But it may be mentioned that at the well of Copșa mică, there was found at 430 m a pressure of 50 atm, at 600 m of 75 atm, and at 765 m of 100 atm.

The capture and utilization of this gas dates from 1913 and the quantity produced up to 1935 was 3,43 billion m³.

The probable reserves were estimated by *Clapp* and *Miller* in 1913 as being 72 billion m³. From a more recent survey made by Prof. Dr. *Popescu Voitești*, it appears that these reserves may reach even 216 billion m³.

The calorific value of natural methane gas is 8.570 to 9.530 cal/m³ so that admitting that the probable reserve is 200 billion m³ one has a reserve of energy of 1.800000 billion calories.

The total reserve of energy from natural gases in Roumania is, therefore, at least 2.000000 billion calories which, reckoning with an efficiency of 0,2 would give an energy of 464,5 billion kWh. It is almost the double of the energy available from petroleum.

Table No. 4 shows for both categories of natural gases the areas of the probable gas fields, and the areas under exploitation, the approximate total number of wells drilled and the data concerning production (in the petroleum area no wells are specially drilled for gas, so that oil wells have been listed as gas wells).

It is natural that the reserves of gas in the petroleum area would be exhausted at the same time as the reserves of petroleum, that is, in all probability in about 20 years if no special measures

Table No. 3. — *Petroleum resources as of date of 1935*

References	Areas in millions of hectares			Wells		Production in thousands of tons				
	Probable total reserves	Proved reserves	Producing fields	Total drilled	Producing at date of report	Maximum annual		Latest annual		Total from beginning
						Year	Amount	Year	Amount	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Statistica minieră a României . . } minimum	—	0,045000	0,002932	4.712	1.764	—	—	—	—	—
Prof. Macovei, 1930 . . } maximum	0,160000	0,049353	0,004759	6.081	—	1934	8.473	1935	8.385	91.635
Prof. Macovei, 1930 . . mil. t.	95,000000	61,000000	—	—	—	—	—	—	—	—

Table No. 4. — *Natural-gas resources*

Reference	Gas	Year	Producing fields (areas in millions of hectares)	Wells		Production in millions of cubic meters				
				Total drilled	Producing at date of report	Maximum annual		Latest annual		Total from beginning
						Year	Amount	Year	Amount	
			1	2	3	4	5	6	7	8
Statistica Minieră a României.	Petroleum	{ 1929	0.0500	5.593	1.601	—	—	—	—	—
		{ 1934	0.0500	5.720	948	1934	2.571,5	1935	2.375,2	12.370,0
Moniteur du Pétrole Roumain	Methane .	{ 1929	0.05155	500	291	—	—	—	—	—
		{ 1934	0.05155	529	301	1928	272,1	1935	194,2	3.426,4
	Total . .	{ 1929	0.10155	6.093	1.892	—	—	—	—	—
		{ 1934	0.10155	6.249	1.249	—	—	1935	2.229,4	15.796,4

are taken. On the other hand the reserves of methane gas from the Transilvanian Plateau would be sufficient for another 300 years if production does not increase. For further details one may consult the literature quoted in the reference list.

HYDRAULIC-POWER RESOURCES

The available hydraulic-power resources have been neglected in the past, and, with the exception of a few more important waterfalls, even been studied only briefly because of the remarkable wealth of the country in thermic resources.

Systematic inventories of all water-power sites have, however, been made during the last years (from 1923 onwards), due particularly to the initiative of the « Roumanian Institute for the Development of the National Energy Resources » (I.R.E.).

The hydraulic forces of higher heads are concentrated along the Carpathian slopes, while on some more important rivers, such as the Olt and the Mureș, favorable locations are found for the installation of stations with low heads; among these latter, the Danube itself constitutes a very important reserve of energy in the rapids called the Iron Gates.

On the adjoining map the available specific hydraulic powers are shown as bands in kilowatts per kilometer. The very concentrated power of the Danube rapids, 50 percent of which belongs to Roumania, has, however, been omitted since on account of its size the representing band would have been too wide for adequate representation. On the other hand, small and uneconomic powers have also not been shown.

In Table No. 5 are shown the gross hydraulic forces available according to the inventory made by Dr.-Ing. *D. Pavel*. Flow Q_{95} was available in 95 percent of the days over the whole series of years for which the study has been made and is practically equivalent to the lowest flows; the semipermanent flow Q_{50} was available 50 percent of the days of the same period, while average yearly flow Q_m was considered as equivalent to the so-called modulus flow.

The gross power in kilowatts admitting an efficiency of 100 percent has been calculated by the formula: $P = 9,8 Qh$.

At the mean flow Q_m , the available power of the whole country's water-power sites is about 6.000000 kW and their capacity of production, on the assumption that all flows could be used (which, of course, would necessitate important storage lakes), would reach on a mean hydraulic year 36 billion kWh.

Generally speaking, the geographic situation of water-power sites in Roumania does not coincide with the centers of energy consumption. This explains in part the failure so far to make more use of hydraulic power. Another difficulty is that almost all water-power sites are characterized by large flows during the summer and small flows in winter, contrary to the needs for energy of all towns.

The literature quoted in the reference list provides wanted details.

III. DEVELOPMENT AND UTILIZATION OF POWER RESOURCES IN ROUMANIA

As shown in the preceding chapter, Roumania has relatively great resources of all kinds as compared to the area and population of the country. But the development of these resources has not taken place in proportion to their importance and no well defined policy of exploitation has yet been imposed by the State. The utilization, especially of hydraulic resources and of natural gas, has developed very slowly, the latter even stagnating during the last years. Coals have also been somewhat neglected and have been exploited only for internal use. Up to 1927 exploitation was progressing, but for the last 4 years there was such a slump that the average was only 50 percent of that of 1927. Peat is not exploited industrially at all and is produced as fuel for domestic use only on a very small scale. On the contrary, petroleum is exploited far too intensively compared to the available resources, the greatest part of the petroleum production being destined for export. Wood is also

Table No. 5.—
(Gross capacities in kilowatts at

Basins	
Principal	Secondary
Confluents of Tissa	{ Superior Tissa Someșuri Crișuri Mureș and confluents. Bega Total . . .
Confluents of Danube from Timiș to Siret	{ Timiș Confluents Timiș to Jiu Jiu Olt and confluents . Argeș Ialomița Total . . .
Siret	{ Superior Siret Bistrița Inferior Siret Total . . .
50 percent from Danube's cataracts	—
Basins of secondary importance	—
	Grand total

exploited on a large scale and in the last years to an extent out of proportion to its natural replacement.

EXPLOITATION AND USE OF SOLID FUELS

Solid fuels have been exploited and utilized from the Roman time; but statistical data are difficult to trace because they

Water-power resources

100 percent efficiency as of date of 1935)

All sites whether developed or undeveloped			Developed sites with water-wheel installation of 100 kilowatts or more		
At Q 95	At Q 50	At arith-metical mean flow	At Q 95	At Q 50	At arith-metical mean flow
1	2	3	4	5	6
32000	65000	90000	—	—	—
90000	190000	266000	1100	5000	5489
40000	80000	116000	—	—	—
320000	640000	912000	1400	5700	6160
3000	7000	10000	300	1000	1150
485000	982000	1.394000	2800	11700	12799
50000	110000	150000	2000	8000	8690
30000	70000	107000	100	400	450
100000	220000	304000	—	—	—
380000	800000	1.130000	1200	5200	5890
70000	150000	200000	160	650	720
80000	160000	231000	4500	18000	20309
710000	1.510000	2.122000	7960	32250	36059
60000	128000	178000	100	360	400
130000	250000	356000	800	3000	3535
140000	210000	332000	—	—	—
330000	588000	866000	900	3360	3935
520000	654000	720000	—	—	—
230000	510000	828000	—	—	—
2.275000	4.244000	5.930000	11.660	47.310	52.793

are very dispersed and generally incomplete. On account of the uncertainty resulting from this situation, we give figures dating from 1919 only.

a) *Black coals.* — Exploitation is slight because of the limited reserves. Table No. 6 shows furthermore that from 1919 to 1935 yearly production remained almost at the same level. The minimum was reached in 1920 with 187.526 tons

and the maximum in 1928 with 397.564 tons, while in 1935 the production was only 275.557 tons.

Black coals are used almost exclusively for industrial purposes, especially by the metallurgical works of the Province Banat.

Considering average production as 0,3 million of tons per year in relation to the probable resources of 30 millions of tons, one sees that exhaustion would be attained in only about 100 years. It is, however, to be foreseen that the development of Roumanian industry, which is in full growth, will in the future need more intensive exploitation of all mines producing coals of superior quality.

The export of anthracite is negligible and does not exceed 37.000 tons per annum. On the other hand, import has gradually decreased from 238.483 tons in 1927 to 20.914 tons in 1935, so that actual production is practically equivalent to internal consumption.

b) Brown coals and lignite. — As seen from Table No. 6, the production of brown coals and lignite has grown from 1.353630 tons in the year 1919 to a maximum of 2.850011 tons which was attained in 1927. From that date the production fell again to a minimum of 1.314000 tons in 1933 and increased since slowly to 1.649000 tons in 1935. The greater part of this coal was extracted from the mines of the Jiu Valley which furnished in 1927 — the year of maximum production — 1.840861 tons, i. e., about 65 percent, and 886367 tons, i. e., about 68 percent in 1933 — the year of minimum production.

The most important consumers are the State railways which used 2.367177 tons representing 78 percent of the total production of 1927 and 1.107063 tons representing 84 percent in 1933. From the rest of the consumption one can reckon that about 9 percent is used in electric-power stations, 5 percent as domestic fuel, and the remainder in various industries.

Imports as well as export of brown coals and lignite are very scanty and almost balanced. The internal yearly consumption does not, however, coincide with the production, due to

Table No. 6. — *Annual statistics of black coals, brown coal and lignite and peat*
(In metric tons)

Year	Black coals				Brown coals and lignite				Peat	
	Production	Import	Export	Con- sumption	Production	Import	Export	Con- sumption	Pro- duction	Con- sumption
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1919	205700	(¹)	(¹)	(¹)	1.353630	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)
1920	187526	(¹)	(¹)	(¹)	1.400049	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)
1921	209968	(¹)	(¹)	(¹)	1.594719	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)
1922	254642	(¹)	(¹)	(¹)	1.861579	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)
1923	291983	(¹)	(¹)	(¹)	2.229410	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)
1924	297287	(¹)	(¹)	(¹)	2.479083	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)
1925	313572	(¹)	(¹)	(¹)	2.615278	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)
1926	322191	(¹)	(¹)	(¹)	2.731362	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)
1927	373457	(¹)	(¹)	(¹)	2.850011	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)
1928	397564	(¹)	(¹)	(¹)	2.629676	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)
1929	370947	238483	33476	575954	2.675080	1114	133	2916	(²)	(²)
1930	298825	168071	37904	428992	2.071057	210	210	2240	(²)	(²)
1931	318037	73028	32954	358111	1.631861	146	868	1705	(²)	(²)
1932	202900	60901	15808	247993	1.463928	235	68	1553	(²)	(²)
1933	194840	34014	6995	221859	1.314000	119	15	1376	(²)	(²)
1934	228336	38661	58	266939	1.624000	26	21	1696	(²)	(²)
1935	275557	20914	78	296393	1.649000	20	0	1700	(²)	(²)

(¹) Data not available. (²) Nearly zero.

the fact that, generally, important stocks remain available from year to year.

Admitting an average yearly exploitation of 2.000000 tons brown coals, the exhaustion of the corresponding reserves would take place in 850 years, whereas the yearly production of lignite being only 300.000 tons, reserves would be consumed in 3.700 years. Production could, therefore, be considerably increased without any danger to these reserves.

c) *Peat*. — Peat is not at all exploited on an industrial scale, so that its production which only supplies some local domestic needs is negligible and uninteresting.

d) *Wood*. — The total area of forests in Roumania is 6½ million hectares, and normal production compatible with natural regeneration could be 16.000000 m³ per year, of which 7.000000 m³ is construction timber and 9.000000 m³ is fuel wood. Exact data concerning the real production are not known because the state owns only 30 percent of the forests and is the only owner to keep exact account of production. One can evaluate a mean production of 20 to 25 million m³ of which 8 to 10 million m³ is construction timber and 12 to 15 million m³ is fuel wood. This exaggerated production would lead to a destruction of the forests in about 200 years. The state exploits according to a well-determined plan and assures artificial regeneration wherever natural regeneration is not sufficient. In privately owned forests artificial planting is rarely done. The following table of export of wood during the years 1922 to 1935 shows, however, a noticeable decrease from 1924 on:

Year	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928
Tons.	1.968575	2.224935	2.541659	2.507032	2.237851	1.817463	1.893139

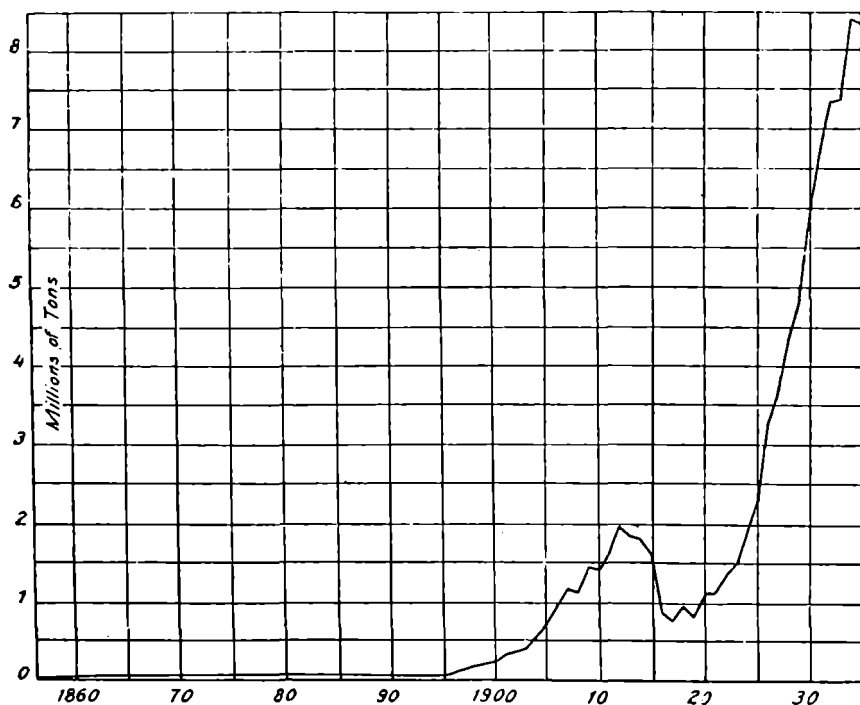
Year	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935
Tons.	1.979038	1.590830	1.438233	873876	638945	884209	895095

The State Railways used, in 1919, 932067 m³ of wood as fuel but this quantity diminished gradually to 19584 m³ in 1934. Of the remaining quantity about 60 percent are employed for domestic use as fuel and 40 percent in industries and paper mills and in construction work.

EXPLOITATION AND USE OF PETROLEUM

Local use of petroleum as fuel dates very far back and even the first industrial exploitation dates from 1857. Roumania figures thus as one of the first petroleum-exploiting countries of the world.

Exploited oil fields have varied during the last 10 years (as shown in Table No. 3) between 2932 and 4759 hectares



Production of crude petroleum in Roumania 1857 to 1935. — Production en pétrole brut de la Roumanie, 1857 à 1935. — Gewinnung von Rohöl in Rumänien von 1857 bis 1935. — Producción de petróleo crudo en Rumania, 1857 a 1935.

and the number of active wells between 1152 and 1941. The total registered production from 1857 up to 1935 inclusively has been of 91.634812 tons.

Table No. 7 shows the production only since 1919 but a general diagram shows production from 1857 up to 1935.

It can be seen that production has been in continuous growth with the exception of the years of the World War, statistics for which are doubtful. Since 1919, when the production was of 855542 tons, it has grown tenfold, reaching 8.473355 tons in 1934. For 1935 table 7 shows a production of 8.385000 tons, but this figure cannot be considered as final, as the calculation of statistics are not yet quite completed. To these figures must be added the progressive production of natural gasoline, fabrication of which began in 1926 and reaches today 219000 tons yearly.

Import of refined products is negligible (2 or 3 thousand tons of special lubricant oils). Up to 1926 export was almost equal to the internal consumption or even somewhat smaller but during the last years export has grown in an extraordinary fashion, i. e., from 1.493121 tons in 1926 to 6.276064 tons in 1935; this growth has been inversely proportional to the price of export.

Internal consumption has also been in continuous growth from 472633 tons in 1919 to 1.891896 tons in 1935. We note among the consumers the State Railways, although their consumption is really small and almost stationary, varying as follows:

Year . .	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928
Tons . .	181196	218967	232737	271284	295805	263615	286203
Year . .	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935
Tons . .	287476	299977	295556	325498	295997	239170	. . .

Table No. 7. — *Annual statistics of petroleum and petroleum products*
(In tons)

Year	Production			Import		Export		Consumption	
	Crude petroleum	Natural gasoline	Crude shale oil	Crude	Refined	Crude	Refined	Crude	Refined
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1919	855542	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)	3600	35306	(²)	742633
1920	1.108928	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)	3500	243497	(²)	553407
1921	1.168414	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)	15511	346773	(²)	654290
1922	1.372905	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)	6320	430513	(²)	830109
1923	1.512302	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)	3248	383609	(²)	901735
1924	1.860471	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)	1003	435243	(²)	970017
1925	2.316979	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)	3	787174	(²)	1.119464
1926	3.244415	998	(¹)	(¹)	(¹)	7	1.493121	(²)	1.319629
1927	3.669354	22451	(¹)	(¹)	(¹)	12	1.920369	(²)	1.371952
1928	4.282377	30376	(¹)	(¹)	(¹)	2	2.350253	(²)	1.378197
1929	4.836974	50309	(¹)	(¹)	(¹)	2542	2.844533	(²)	1.647216
1930	5.792311	90396	(¹)	(¹)	3656	69362	3.797844	(²)	1.619157
1931	6.756054	122512	(¹)	(¹)	2792	84297	4.583686	(²)	1.563241
1932	7.348321	150931	(¹)	(¹)	1386	146882	5.019375	(²)	1.691788
1933	7.387000	169075	(¹)	(¹)	2103	235262	5.648397	(²)	1.807527
1934	8.473355	202281	(¹)	(¹)	1931	274092	6.272881	(²)	1.868657
1935	8.385000	219273	(¹)	(¹)	2099	335427	6.276064	(²)	1.891896

(¹) Zero. (²) Very small and not registered.

Table No. 8. — *Annual refinery statistics*
(In tons)

Year	Crude through-put	Natural gasoline blended	Refinery products					
			Gasoline		Kerosene	Gas and fuel oils	All other	Total
			Straight run	Cracked				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1919	751462	(¹)	155072	—	157958	421036	—	734066
1920	988326	(¹)	212232	—	196922	553608	—	962762
1921	1.046922	(¹)	244889	—	187408	592120	—	1.024417
1922	1.212823	(¹)	285097	—	214473	686436	—	1.186006
1923	1.337222	(¹)	300847	—	213206	793638	—	1.307691
1924	1.644144	(¹)	363177	—	277531	964519	—	1.605227
1925	2.151149	(¹)	497545	—	365033	1.248611	—	2.111189
1926	3.089777	(¹)	749963	—	511077	1.687505	82883	3.031428
1927	3.533346	(¹)	840340	—	574170	1.951754	89449	3.455713
1928	4.130654	(¹)	978481	—	693883	2.271913	102066	4.046343
1929	4.765000	(¹)	988768	103822	825509	2.526602	111930	4.556631
1930	5.651685	12000	1.219477	133086	1.033902	2.954174	162734	5.503373
1931	6.576882	15000	1.337704	180285	1.253497	3.562752	143098	6.477336
1932	7.014197	18000	1.481281	215984	1.158468	3.914148	138853	6.908734
1933	7.285453	20000	1.414157	196500	1.154722	3.610252	180961	6.556592
1934	8.015812	25321	1.550482	220185	1.348919	4.039645	211002	7.370593
1935	8.138388	34803	1.600000	250000	1.350000	4.050000	200000	7.450000

(¹) Not registered.

The main internal consumption is distributed among motor cars, electric-power stations, industries, and domestic uses (in towns especially as fuel for central heating and in the country for lighting purposes).

The activities of the refineries are pointed out in Table No. 8. Crude petroleum, treated in refineries and representing the major part of the petroleum produced, has grown from 751462 tons out of a total of 855542 produced in 1919 to 8.138388 tons out of a total of 8.385000 tons produced in 1935. Of the refined products, we note that production of gasoline has increased during the same period from 155072 tons to 1.850000 tons; kerosene from 157958 to 1.350000 tons; and gas and fuel oils from 421036 to 4.050000 tons; the other secondary products, especially lubricant oils, reaching 200000 tons. The total quantity of refined products for 1919 represents 734066 tons — i. e. 97,7 percent of the quantity of petroleum that entered the refineries and 85,5 percent of the total quantity of petroleum extracted. For 1935 the respective figures are 7.450000 tons, or 91,6 percent and 88,8 percent. Compared to the probable reserves of 95 millions of tons, the production of 1935 is most exaggerated, as at this rate exhaustion would be reached in 12 years. This is a very pessimistic but undeniable statement, unless new investigations prove that the reserves are more extensive than they are according to the evaluation of Profs. *Mrazec* and *Macovei*. It is nevertheless evident that a rational economy demands urgent measures in order to restrain this exaggerated production.

EXPLOITATION AND UTILIZATION OF GAS

As pointed out in chapter II, available gas in Roumania is of three different kinds:

Natural gas issuing from petroleum wells,

Natural methane gas and

Manufactured gas (coal or water gas).

a) Natural petroleum gas. — Important quantities of this gas are set free when petroleum wells are exploited, but only

Table No. 9a. — *Annual gas statistics*
(In millions of cubic meters)

Year	Producers other than gas utilities							
	Natural petroleum gas (in millions of cubic meters)			Manufactured gas (in millions of cubic meters)				
	Total production	Used by producers	Sold to gas utilities	By carbonization of coal, coke, and oil	By all other processes	Total production	Used by producers	Sold to gas utilities
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1919	48,176	40,000	—	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)
1920	61,223	50,000	—	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)
1921	90,419	80,000	—	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)
1922	95,072	80,000	—	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)
1923	101,083	90,000	—	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)
1924	146,354	110,000	—	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)
1925	144,742	110,000	—	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)
1926	134,712	100,000	—	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)
1927	186,726	150,000	—	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)
1928	340,947	300,000	—	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)
1929	547,732	540,000	2,77	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)
1930	1514,185	997,787	11,86	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)
1931	2041,522	1222,717	14,24	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)
1932	1809,827	1313,004	14,66	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)
1933	2057,750	1342,435	17,66	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)
1934	2571,530	1642,620	18,04	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)
1935	2375,170	1600,000	19,00	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)	(¹)

(¹) Zero.

Table No. 9b. — *Annual gas statistics*
(In millions of cubic meters)

Year	Gas-utility producers								
	Natural methane gas (in millions of cubic meters)			Manufactured gas (in millions of cubic meters)					Purchased from other producers columns 4+9 (millions of cubic meters)
	Total pro- duction	Used by producers	Distribu- ted in the public service	By carbo- nization of coal, coke, and oil	Water gas	Total pro- duction	Used by producers	Distribu- ted in the public service	
I	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1919	96,07	3	60	8,4245	4,2000	12,6245	0,2991	7,4956	—
1920	109,32	3	89	8,2110	4,0000	12,2110	0,2866	7,3624	—
1921	90,06	3	83	8,9888	6,0000	14,9888	0,2865	9,5088	—
1922	155,02	3	148	9,5070	7,2511	16,7581	0,2963	10,9570	—
1923	186,03	4	180	11,2375	5,7393	16,9768	0,2967	10,9245	—
1924	215,97	5	206	10,5217	6,9344	17,4561	0,2974	10,0052	—
1925	225,08	4	212	9,4440	4,4756	13,9196	0,2853	9,0458	—
1926	242,04	9	226	9,7347	3,5815	13,3162	0,3142	8,9390	—
1927	252,31	10	239	9,6473	3,9522	13,5995	0,3231	9,4226	—
1928	272,08	12	255	9,9593	3,6248	13,5841	0,3550	9,9019	—
1929	258,87	13	249	10,2855	3,1501	13,4356	0,3750	9,8908	2,77
1930	225,18	3	197	9,7099	2,9708	12,6807	0,3975	9,9850	11,86
1931	179,33	2	158	12,2443	3,0652	15,3095	0,3486	12,3660	14,24
1932	159,68	3	140	11,7696	3,3411	15,1107	0,3575	11,7289	14,66
1933	171,56	3	157	11,0285	3,0746	14,1031	0,3468	11,4007	17,66
1934	180,26	4	167	11,1875	2,7271	13,9146	0,3497	11,3419	18,04
1935	194,18	9	176	11,8156	2,5975	14,4131	0,3377	10,8403	19,00

Table No. 9 c. -- *Annual gas statistics*
(In millions of cubic meters, and in billions of kilogram calories)

Year	Aggregate production, columns 2+7+10+15		Aggregate used by producers, columns 3+8+11+16		Aggregate distributed in the public service, columns 12+17+18	
	In millions of cubic meters	In bil- lions of kilo- gram calories	In millions of cubic meters	In bil- lions of kilo- gram calories	In millions of cubic meters	In billions of kilo- gram calories
I	19	20	21	22	23	24
1919	156,871	1235	43,299	253	67,496	605
1920	182,754	1430	53,287	308	96,362	880
1921	195,468	1419	83,286	473	92,508	832
1922	266,850	2070	83,296	473	158,957	1456
1923	304,090	2400	94,297	537	190,924	1760
1924	379,780	2933	115,297	656	216,005	2002
1925	383,742	2997	114,285	647	221,046	2053
1926	390,068	3100	109,314	640	234,939	2186
1927	452,636	3487	160,323	925	248,422	2312
1928	626,611	4525	312,355	1619	264,902	2467
1929	820,037	5529	553,375	3100	261,661	2430
1930	1752,046	10516	1001,184	5516	218,845	2010
1931	223,6161	12993	1225,065	6744	184,606	1630
1932	1984,618	11527	1316,362	7253	166,389	1450
1933	2243,413	13003	1345,782	7413	186,061	1635
1934	2765,705	15920	1646,970	9072	196,382	1719
1935	2583,763	14963	1609,338	8890	205,840	1813

Methane gas, 9500 cal./m.³; petroleum gas, 5500 cal./m.³; manufactured gas, 4500 cal./m.³.

a small quantity is captured and registered. Contrary to natural methane gas, the greater part of petroleum gas is used by the producers for their refineries or power stations. As shown in Table No. 9 a the production of this gas has grown continually from 1919 to 1934, from 48 to 2571 million cubic meters. For the year 1935 the production is given with 2375 million m³ and seems smaller than for previous years, but possibly this figure is short, as the statistic may not yet be altogether completed. From this quantity over 1,600 million m³ were

used by the producers and only 19 million m^3 were sold to distributing companies, whose customers are the population of the towns and villages situated near the petroleum fields. The remainder, together with the unregistered quantities, is wasted. The life of this gas resource depends on the duration of petroleum exploitation and it seems, therefore, improbable that it will last more than 20 years.

b) *Natural methane gas.* — In the natural methane gas basin, situated in the Transilvanian Plateau, 301 wells are actually producing, as previously mentioned, an almost pure methane gas with a calorific value of over 9000 cal/ m^3 . The development of this natural-gas resource can be followed in Table No. 9 b which shows that production was, in 1919, 96 million m^3 and reached a maximum of 272 million m^3 in 1928. Since that date the production has visibly decreased, being 194 million m^3 in 1935.

Of the total quantity produced, the major part is distributed to the public by the two private gas utilities, by which the wells are exploited. Only 3 to 10 million m^3 are used by the producers.

As mentioned before, at the actual rate of production — very small when compared to petroleum gas — the life of the methane gas fields is evaluated at 300 years, but it is probable that the use of gas in Roumania will be highly intensified in the future so that this figure will be much reduced.

c) *Manufactured gas.* — In Roumania there are but few towns (Bucarest, Braşov, Cluj, Galaţi, Timişoara) which have public utilities for manufactured gas and even in these towns, including the capital of Bucarest, gas is but little used.

Table No. 9 b shows that the production of manufactured gas has remained almost constant; it was 12,6 million m^3 in 1919, reached a maximum of 17,45 million m^3 in 1924 and dropped to 14,41 million m^3 in 1935. Notwithstanding, the quantity distributed to the public has grown from 7,13 million m^3 in 1919 to 10,84 million m^3 in 1935, which is chiefly due to the fact that losses in the pipe lines have been greatly reduced.

d) *The total production and utilization of gas.* — In Table No. 9 c the three classes of gas are classified with the following

results: Total production of gas has risen from 156,87 million m³ in 1919 to 2582,76 million m³ in 1935, of which the producers used 43,29 million m³ in 1919 and 1609,3 million m³ in 1935, while 67,49 and 205,8 million m³ respectively were distributed to the public for domestic use.

Table No. 10 shows the distribution of gas by public utilities to the different classes of customers from 1925 to 1935.

Table No. 10. — *Annual statistics of the distribution of gas in the public service, by classes of uses*
(In millions of cubic meters)

Year	Industrial		Commercial and domestic		All other		Total customers	Total sales
	Number of customers	Total sales	Number of customers	Total sales	Number of customers	Total sales		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1925	885	181,105	16428	37,334	5	2,607	17318	221,046
1926	891	193,066	15850	38,976	9	2,897	16750	234,939
1927	881	204,093	15220	40,753	11	3,576	16112	248,422
1928	828	218,072	14150	42,392	11	4,438	14991	264,902
1929	900	215,125	13262	41,225	92	5,311	14254	261,661
1930	867	166,898	12951	45,170	92	6,777	13910	218,845
1931	781	133,142	15278	43,491	93	7,973	16152	184,606
1932	805	127,236	11620	30,921	93	8,232	12518	166,389
1933	705	147,215	12284	28,964	93	9,882	13082	186,061
1934	679	159,504	11155	28,638	96	8,240	11930	196,382
1935	671	167,553	11980	28,631	577	9,656	13228	205,840

DEVELOPMENT AND UTILIZATION OF HYDRAULIC RESOURCES

The developed water-power sites are few in comparison to the water-power sites that are economically fit for development. Three classes can be distinguished from the point of view of utilization:

- Hydroelectric power stations,
- Hydromechanic stations,
- Water wheels.

a) Hydroelectric power stations. — In 1934 the 24 hydroelectric power stations which were working for electric utilities had reached a total generator capacity of 29,6 thousand kW; their total output was 75,0 million kWh. For industrial purposes there were installed 68 stations with a total generator capacity of 22,65 thousand kW and a production for the year 1934 of 47,4 million kWh. The total, therefore, is 92 power stations with 52,25 thousand kW installed power and a production of 122,4 million kWh. Small hydroelectric plants with capacities under 50 kW have been omitted from these figures; they have a total power of about 1,0 thousand kW with a yearly output of about 1,5 million kWh.

Among the utility plants, the largest has 16680 kW, namely the plant at Dobrești, which supplies Bucarest; five stations have between 1000 and 3000 kW, another five between 500 and 1000 kW, all the rest are smaller stations.

Among the industrial hydroelectric stations the largest, belonging to the metallurgical works Reșița, has 6680 kW; four plants have between 1000 and 2000 kW and 7 between 500 and 1000 kW, the rest all being smaller.

It must be noted that over 60 percent of all hydraulic stations have thermic reserves installed, which for the utility stations amounted in 1934 to 14577 kW with a production of 17.393130 kWh and for the industrial stations to 21629 kW with a production of 32.791000 kWh.

The average yearly utilization factor for public power stations in 1934 was 2530 hours for the hydraulic part and 1193 hours for the thermic part; for industrial plants the corresponding figures were 2092 and 1515 hours.

b) Hydromechanic power stations. — Unelectrified hydromechanic stations represented in 1934 a power equivalent to 32000 kW and a production of 40 million kWh. Accurate statistical data for this type of stations cannot be given for lack of registration.

c) Water wheels, mills, and other rural utilization. — These primitive apparatus are distributed throughout the country, but they have never been inventoried. They can be evaluated,

however, at about 70000 HP, or approximately 50000 kW, with a yearly production equivalent to about 20 million kWh.

Total hydraulic utilizations. — It may be gathered from the above data that the total usage of hydraulic power can be classified as follows:

Year 1934	Power in kW	Production in kWh
Hydroelectric stations	53000	124.000000
Hydromechanic plants	32000	40.000000
Rural utilizations	50000	20.000000
Total . . .	135000	184.000000

In 1935 the production was accidentally smaler, on account of low flows.

Compared to the total consumption of energy in Roumania which was estimated at 10 billion kWh, the hydraulically, produced energy is extremely low, representing only 1,8 percent of the total.

DEVELOPMENT OF THE ELECTRIC UTILITIES

All statistical data about electric utilities have been gathered since 1920 by the Association of Producers and Distributors of Electric Energy in Roumania (APDE) who publish regularly annual statistics. Complete data are, however, available only from 1925 onward, because before this date a great number of utilities were not yet members of the Association.

a) Electric utilities. — The separation between private electric utilities and publicly owned utilities was made on the basis of the actual, not of the legal, situation; i. e., as private utilities were considered also those in which municipalities are interested, if the management or the great parts of shares are in private hands, while as publicly owned utilities were considered also those which are organized as private companies, if the majority of shares and the management is in the hands of the municipalities. In 1935 there were from the total

of 205 utilities, 115 privately owned and 90 publicly owned. We have to note that many utilities for safety dispose of several kinds of power stations which explains why the number of stations is much larger than the corresponding number of utilities.

Power and output of the electric power stations have grown continuously as shown in Table No. 11 in spite of the economic crisis of the last years. Classified by categories of power stations, this growth can be allotted as shown in Table No. 12.

This table shows that the power as well as the output of the electric utilities have been more than doubled during the last 10 years; one may also notice a slight tendency toward growth in the percentage of steam-driven plants and hydro-electric plants as compared to those driven by internal combustion engines (which are almost exclusively Diesel motors).

The hours of utilization show that hydraulic stations are very well used, forming basic stations, while the Diesel-motor-driven plants are comparatively little used since they are either peak-load stations or very small.

In 1935 the number of places provided with electricity was 439 with a total population of 4.150000 inhabitants, i. e., 21,7 percent of the total population of the country. As shown in Table No. 14, the total quantity of electric energy sold to consumers was for the same year 374,3 million kWh, so that considering only the population of the places provided with electricity, the consumption of energy was 103 kWh per inhabitant per year, while considering the total population of the country (19 millions), it was 24 kWh per inhabitant per year.

It may be mentioned that there is no interconnecting of the networks of the several utilities and that the high voltage lines for transport of energy figure only with 1814 km, the highest voltage used being 110 kV.

b) *Industrial electric-power stations.* — Electric stations which do not serve public networks were not included in Tables No. 11 and No. 14. All data relating to these have been gathered by the Direction on Energy of the Ministry on Industry and Com-

Table No. 11a. — *Annual statistics of power development, by electric utilities*
(In thousands of kilowatts and millions of kilowatt-hours)

Year	Private electric utilities											
	Hydroelectric			Steam electric			All other			Totals, private utilities		
	Number of plants	Generator capacities (in thousands of kilowatts)	Output (in millions of kilowatt-hours)	Number of plants	Generator capacities (in thousands of kilowatts)	Output (in millions of kilowatt-hours)	Number of plants	Generator capacities (in thousands of kilowatts)	Output (in millions of kilowatt-hours)	Number of plants	Generator capacities (in thousands of kilowatts)	Output (in millions of kilowatt-hours)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1925	13	7,3	17,9	25	33,4	76,6	44	13,3	11,3	82	54,3	105,8
1926	13	7,5	24,0	27	35,4	81,2	49	15,7	19,9	89	58,6	125,1
1927	13	8,6	24,5	27	35,5	93,3	50	20,8	25,9	90	64,9	143,7
1928	14	8,7	24,4	28	35,6	94,4	52	22,4	35,6	94	66,7	154,4
1929	14	9,2	30,5	27	38,9	70,3	62	24,9	36,8	103	73,0	137,6
1930	14	9,2	30,4	25	40,0	73,9	64	24,5	38,1	103	73,7	142,4
1931	15	9,3	35,0	25	63,2	78,8	72	23,1	34,9	112	95,6	148,7
1932	15	9,3	31,1	24	67,1	84,8	75	22,7	30,3	114	99,1	146,2
1933	15	9,5	28,9	23	71,3	91,7	79	22,5	30,2	117	103,3	150,8
1934	15	9,6	27,4	21	73,1	137,2	82	23,7	31,0	118	106,4	195,6
1935	15	9,8	25,5	21	73,1	149,0	83	24,2	33,5	119	107,1	208,0

Table No. 11 b. — *Annual statistics of power development, by electric utilities*
(In thousands of kilowatts and millions of kilowatt-hours)

Year	Publicly owned utilities											
	Hydroelectric			Steam-electric			All other			Totals, public utilities		
	Number of plants	Generator capacities (in thousands of kilowatts)	Output (in millions of kilowatt-hours)	Number of plants	Generator capacities (in thousands of kilowatts)	Output (in millions of kilowatt-hours)	Number of plants	Generator capacities (in thousands of kilowatts)	Output (in millions of kilowatt-hours)	Number of plants	Generator capacities (in thousands of kilowatts)	Output (in millions of kilowatt-hours)
1	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1925	8	3,9	12,4	18	25,8	27,9	47	21,6	25,7	73	51,3	66,0
1926	8	3,9	15,8	19	33,7	36,2	49	23,8	29,7	76	61,4	81,7
1927	8	4,0	13,2	21	33,9	66,9	50	26,1	33,6	79	64,0	113,7
1928	8	4,0	11,8	21	54,1	81,6	51	26,7	39,5	80	84,8	132,9
1929	8	4,0	12,5	20	57,6	98,7	53	34,4	41,2	81	96,0	152,4
1930	9	20,0	18,0	20	57,7	99,3	55	33,4	44,3	84	111,1	161,6
1931	9	20,0	44,7	19	57,8	79,4	60	31,1	39,0	88	108,9	163,1
1932	9	20,0	43,4	19	58,1	84,5	61	30,8	37,9	89	108,9	165,8
1933	9	20,0	44,6	17	58,7	92,9	62	30,0	36,9	88	108,7	174,4
1934	9	20,0	47,6	15	58,7	104,8	69	30,5	38,0	93	109,2	190,4
1935	9	20,3	41,0	16	58,9	124,0	71	30,7	42,0	96	109,9	207,0

Table No. 12. — *Development of electric utilities in last 10 years*

Power resources	1 9 2 5					
	Number of plants	Generator capacities		Output		Utilization (in hours per annum)
		In 1000 kW	Per cent	In mil. kWh	Per cent	
I	2	3	4	5	6	7
Hydroelectric . .	21	11,2	10,5	30,3	17,6	2740
Steam-electric . .	43	59,2	56,2	104,5	60,9	1745
Diesel-electric and all other . . .	91	35,2	33,3	37,0	21,5	1050
Total . . .	155	105,6	100,0	171,8	100,0	1625

Power resources	1 9 3 4					
	Number of plants	Generator capacities		Output		Utilization (in hours per annum)
		In 1000 kW	Per cent	In mil. kWh	Per cent	
I	8	9	10	11	12	13
Hydroelectric . .	24	29,6	13,7	75,0	19,4	2530
Steam-electric . .	36	131,8	61,1	242,0	62,6	1840
Diesel-electric and all other . . .	151	54,2	25,2	69,0	18,0	1270
Total . . .	211	215,6	100,0	386,0	100,0	1790

merce and published by the APDE; from these statistics result the comparative figures between electric utilities and industrial electric plants included in Table No. 15.

In fact the growth of power has not been as rapid as shown in this table because not all industrial stations could be included from the beginning in these statistics, which even for the last years can, by no means, claim absolute completeness. In contrast with the electric utilities in the industrial plants,

a decrease in production is noticeable during the years 1930 to 1932 in which the economic crisis was more pronounced in Roumania.

c) *The total electric capacity* of all plants belonging to electric utilities and to industrial enterprises reached in 1935 a power of 435,0 thousand kW and a total production of electric energy of 867,0 million kWh, which gives about 45,5 kWh per inhabitant and per annum, when based upon the whole population of the country.

d) *Resources of energy used for generation of electricity.* — Analyzing the electric energy produced in 1934 in all the utility stations with regard to the resources of energy used, one finds the distribution included in Table No. 13.

Table No. 13. — *Utilization of power resources in electric utilities in 1934*

Power resources		Brown coal in steam plants	Lignite in steam plants	Petroleum in steam plants	Petroleum in Diesel plants ¹	Natural gas in steam plants ²	Wood in steam plants	Hydroelectric plants	Total
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Production of electricity	In mil. kWh.	31,7	20,8	104,4	69,0	79,2	5,9	75,0	386,0
	In per-cent .	8,2	5,2	27,1	17,9	20,6	1,5	19,5	100,0

This shows the striking fact that about 45 percent of the whole production of energy was generated by using petroleum products as fuel.

e) *Distribution of electricity to various classes of consumers.* — Accurate data concerning the distribution of electricity in

¹) Utilization in benzine motors is included, but is negligible (about 0,3 percent).

²) Utilization in gas engines is included, but is negligible (about 0,2 percent).

Table No. 14. — *Annual statistics of electric energy produced, imported, exported, and sold, by electric utilities*
(In millions of kilowatt-hours)

Year	Production (by energy sources)				Purchased from sources other than electric utilities	Imported	Exported	Lost in transformers, transmission, and distribution	Sold to consumers
	Water power	Steam power	All other	Total					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1925	30,3	104,5	37,0	171,8	—	0	0	36,8	135,0
1926	39,8	117,4	49,6	206,8	—	0	0	42,8	164,0
1927	37,7	160,2	59,5	257,4	—	0	0	50,0	207,4
1928	36,2	176,0	75,1	287,3	—	0	0	45,0	242,3
1929	43,0	169,0	78,0	290,0	—	0	0	45,0	245,0
1930	48,4	173,2	82,4	304,0	—	0	0	46,3	257,7
1931	79,7	158,2	73,9	311,8	1,7	0	0	46,6	266,9
1932	74,5	169,3	68,2	312,0	10,1	0	0	45,3	276,8
1933	73,5	184,6	67,1	325,2	9,6	0	0	48,5	286,3
1934	75,0	242,0	69,0	386,0	12,0	0	0	51,5	346,5
1935	66,5	273,0	75,5	415,0	12,0	0	0	52,7	374,3

Table No. 15. — *Development of electric power and output, by electric utilities and by industrial plants*

Year	Generator capacities (in thousands of kW)			Output (in millions of kWh)			Average utilization (in hours per annum)
	Utility plants	Industrial plants	Total	Utility plants	Industrial plants	Total	
1	2	3	4	5	6	7	8
1925	105,6	69,4	175,0	171,8	178,2	350,0	2000
1926	120,0	74,3	194,3	206,8	203,2	410,0	2110
1927	128,9	91,1	220,0	257,4	232,6	490,0	2230
1928	151,5	98,5	250,0	287,3	252,7	540,0	2160
1929	169,0	121,0	290,0	290,0	280,0	570,0	1970
1930	184,8	120,0	304,8	304,0	246,0	550,0	1800
1931	204,5	130,5	335,0	311,8	208,2	520,0	1550
1932	208,0	145,0	353,0	312,0	232,0	544,0	1540
1933	212,0	160,0	372,0	325,2	266,8	592,0	1590
1934	215,6	188,0	403,6	386,0	365,0	751,0	1870
1935	217,0	218,0	435,0	415,0	452,0	867,0	1915

Table No. 16. — *Annual statistics of the distribution of electric energy in the public service, by classes of uses*
(In percent)

Year	Industrial		Commercial		Traction		Street lighting		Agricultural		Domestic		All other		Total customers	Total sales (in percent)
	Number of customers	Total sales (in percent)	Number of customers	Total sales (in percent)	Number of customers	Total sales (in percent)	Number of customers	Total sales (in percent)	Number of customers	Total sales (in percent)	Number of customers	Total sales (in percent)	Number of customers	Total sales (in percent)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1931	—	—	—	(¹)	—	—	—	—	—	(²)	—	—	—	—	—	—
1932	—	42,0	—	(¹)	—	19,3	—	6,5	—	(²)	—	32,2	—	—	—	100
1933	—	45,1	—	(¹)	—	17,0	—	5,9	—	(²)	—	31,4	—	—	—	100
1934	—	47,2	—	(¹)	—	17,1	—	5,6	—	(²)	—	30,0	—	—	—	100
1935	—	47,6	—	(¹)	—	17,2	—	5,6	—	(²)	—	29,6	—	—	—	100

(¹) Included in industrial.

(²) Included in domestic (very small).

industry, commerce, agriculture, households, public lighting, traction cannot be established on account of the large diversity of tariffs. We have, therefore, been compelled to give in Table No. 16, only as an indication the percentage for the last three years as it results from the statistics published by the A.P.D.E.

It is to be noted that electric tramways are in use only in nine towns, with a total length of lines of 210 km and had a total consumption of 50,0 million kWh in 1935.

IV. COMPARISON OF ENERGY RESOURCES

COMPARISON OF THERMIC ENERGY RESOURCES

Thermic resources can be evaluated in calories and transformed into kWh, so that they can be compared directly. Taking as basis the values obtained in part II, we find:

Table No. 17. — *Comparison of thermic energy resources*

Power resources	Calorific power in $\frac{\text{Cal}}{\text{kg}}$ or $\frac{\text{Cal}}{\text{m}^3}$	Probable reserves			
		In 10^6 tons or 10^6m^3	In 10^9 cal	In 10^9 kWh ¹⁾	In per- cent
1	2	3	4	5	6
Black coals . .	7000	46	322000	75,0	19
Brown coals . .	5500	1732	9.526000	2215,0	550
Lignite	3500	1107	3.874500	900,0	224
Peat	3000	200	600000	139,5	35
Petroleum . . .	10000	95	950000	221,0	55
Petroleum gas .	5700	35000	200000	46,5	12
Methane gas .	9000	200000	1.800000	418,0	105
Total . .	—	—	17.272500	4015,0	1000

RATIONAL UTILIZATION AND EXHAUSTION OF ALL PROBABLE POWER RESOURCES

However, in order to compare thermic resources with hydraulic resources and wood, one must consider instead of

¹⁾ Transformation: 1 kWh necessitates 4300 cal, admitting an efficiency factor 0,2.

their absolute value their yearly utilization. In order to find which would be the ratio of rational utilization, we have admitted an arbitrary exhaustion in 100 years. On the other hand, to find the actual probable duration of exhaustion, we have arbitrarily admitted that exploitation would continue with the values of the last year 1935. Calculating on this basis, only for the probable reserves, we have obtained the following comparative table:

Table No. 18. — *Rational utilization and exhaustion of the probable power resources*

Power resources	Possible utilization with exhaustion in 100 years		Real utilization of last year 1935		Probable exhaustion (in years)
	In 10^9 kWh annum	In percent	In 10^9 kWh annum	In percent	
1	2	3	4	5	6
Black coals . .	0,75	0,94	0,46	1,49	163
Brown coals . .	22,15	27,81	1,92	6,25	1620
Lignite	9,0	11,32	19,50	63,42	—
Peat	13,95	1,75			
Petroleum . . .	2,21	2,77	¹⁾ 19,50	63,42	11
Petroleum gas .	0,465	0,58	3,04	9,89	15
Methane gas . .	4,18	5,25	0,43	1,39	970
Total exhaustible	40,15	50,42	25,35	82,44	165
Firewood ²⁾ . .	3,49	4,38	0,522	16,98	—
Total thermic .	43,64	54,80	30,57	99,42	—
Total hydraulic	36,00	45,20	0,18	0,58	—
Grand total . .	79,64	100,0	30,75	100,0	—

Comparing the figures of this table, we get the following results:

¹⁾ In Roumania are consumed only 4.4×10^9 kWh/annum, the rest is exported.

²⁾ 3.49×10^9 kWh is considered equivalent to 10 million m^3 and 5.22×10^9 kWh to 15 million m^3 admitting that $1 m^3 = 600$ kg gives $600 \times 2,500 = 1,500,000$ cal and that 1 kWh necessitates 4300 cal.

a) *Petroleum* is the most gravely menaced resource. The exploitation of petroleum is actually carried out in a forced tempo; it is the only generator of energy (besides wood) which is being exported on a large scale. The ratio between export and internal utilization reached in 1935 6,6 million tons to 1,9 million tons.

b) *Firewood* comes next. It is actually exploited in a higher measure than permitted by natural forestation. Wood is also exported in a large measure, but the wood exported is for the greatest part constructional timber.

c) *Natural petroleum gas* is not completely used and a great part of the gases that issue from petroleum wells are lost and not utilized. The exhaustion of these gases is naturally in close relation with the exhaustion of petroleum and independent of their utilization.

d) *Natural methane gas* is even less utilized and the exploitation is made on a very reduced scale compared with its rationally possible utilization.

e) From the *solid fuels*, only high quality coals are exploited rationally and in accordance with the probable reserves. Coals and lignite are relatively very little exploited and the exploitation of peat is practically zero.

f) *Hydraulic power* is, of all energy resources, the one that is least used figuring with only 1,8 percent of the total production of energy, whereas a maximum of 36 percent could be used rationally.

It may also be mentioned that of the total energy of about 10 billion kWh consumed in the country in 1935 only 867 million kWh — i. e., 8,7 percent — represented electrified energy.

If we try to analyze the causes of these marked inequalities of the exploitation of various resources of energy, we find the following probable explanations:

a) *Petroleum*. — This resource has been exploited in the last years much more intensively than is normal for the following reasons:

The fall in price of petroleum all over the world has urged petroleum companies towards an intensification of production in order to maintain the rentability of the capital invested in the installations made for exploitation.

The demand for petroleum for external and internal consumption has been continually increasing because of the low prices, the ease of transportation, high calorific value and the commodity in use of gasoline and fuel oil, for which reasons petroleum has superseded the other resources of energy.

In the last years Roumania's revenues from export have been steadily falling, chiefly from the concomitant fall in prices of exported cereals, of approximately one billion dollars in 1928 to less than 0,5 billion dollars in 1933; at the same time the equivalent for one ton of goods imported has risen from 6,6 tons to 16 tons of exported goods. An intensification of the export of petroleum has, therefore, been necessary in order to maintain the balance between external payments and revenues, so that the State could not impose restrictions.

The exploitation of petroleum being made in the greatest part by large foreign companies who dispose at the same time of petroleum resources in other countries, it is natural that an intensification of the exploitation of petroleum in Roumania rather than in other countries, was a direct results of favorable exploiting conditions in Roumania and of a lack of State restrictions. It is also evident that these companies take no interest in reducing exploitation to that compatible with the other available reserves of the country.

b) For *wood*, the exaggerated exploitation of the last years can be explained as follows:

The favorable geographic situation of the wood areas, which allow easy water transport towards the internal centers of consumption as well as towards the Danube ports for export;

Cheap labor (25 to 30 cents per day) which allows the realization of good returns for any enterprise even at low selling prices, no great investment of capital being necessary;

There is a great demand for firewood, which is the cheapest domestic fuel and is in use in small industries even for power generation because of its low price;

The lack of severe restrictive control so that the private enterprises, in many cases, do not respect the limits of natural regeneration.

c) *Natural gas* is insufficiently used for the following reasons:

From a geographic standpoint only petroleum gases are found in an industrial zone, whereas methane gas is found far from the centers of consumption in the Transilvanian plateau, where the population is rather sparse and where, from lack of raw materials, industry thrives slowly.

The transport of gas is hindered by 3 causes:

The centers of consumption are largely served by other cheap resources of energy among which are chiefly wood and petroleum;

The centers of consumption have no gas-distribution network at all or old ones; besides manufactured gas distribution was actually declining for the last year.

For the petroleum region, which is situated most favorably as regards the centers of consumption, we can add the fear of premature exhaustion of gas resources.

On the other hand, a more intense utilization of gas in electric-power stations would necessitate large capital and would also be unwarranted by the capacity for consumption of electricity which is still in a reduced state although lately there has been a marked growth.

d) For *coals*, reduced utilization is due to the following facts:

Relatively high cost of exploitation, which does not permit a decrease in price or great returns. This situation is furthermore aggravated by the forced and careless exploitation that took place during the World War;

A more intense utilization of coals of inferior quality in electric-power stations encounters the same difficulties as natural gas.

e) *Hydraulic resources* are not sufficiently exploited for the following reasons:

The water-power sites have not been sufficiently studied in the past, and thus there is a lack of confidence in the possibility of remunerative practicableness;

The flows are not favorable, as the Carpathian watercourses have a maximum flow in the spring months but a very pronounced minimum in winter, which necessitates either the creation of expensive storage lakes or the installation of thermic reserves;

The necessary investments per kW are generally double or triple those necessary for equivalent thermic power. Returns on investment are nevertheless assured and one can say that as things stand now the exploitation costs, including interest on capital invested, would be more economic for hydraulic power stations than for thermic power stations if utilization is greater than 2500 hours per year, a figure attained by all the actually developed water-power stations.

V. CONCLUSIONS

Roumania possesses power resources of all kinds, which are sufficient to supply all national needs and even allow exportation. But if one desires to find a rational coordinated policy for exploitation and utilization of the resources of energy, one must draw the following conclusions:

1. In the first place, it is necessary to *increase the utilization of hydraulic resources* in power stations, which should function as basic electric plants, with the highest possible number of hours of utilization. This would imply an increase in the general electrification of the country.

2. One should also strive after an *increase of the utilization of natural gases*, of petroleum gas as well as of methane gas: On the one hand by the creation of large electric-power stations situated in the gas region, which could very well serve as compensating power stations for the demand of energy, which cannot be provided by hydraulic power stations, espe-

cially in the winter months; on the other hand, by building gas pipe-lines which should be run towards the important centers of consumption where gas could be used as fuel in industries and dwellings, instead of the wood or petroleum which are used now.

3. The necessary *increase of the utilization of coals and lignite* and eventually of peat could be obtained as well by creating new power stations which would serve the same aim as those burning gas as by imposing restrictions against the use of petroleum products for power generation in steam and Diesel plants and for any heat generation as central heating of dwellings.

4. It is necessary to *restrict the exploitation of petroleum*, and its refined products should be reserved for a limited export, and in internal use should be admitted exclusively as a carburant for motor cars and aircraft.

5. The consumption of *wood as a fuel should be reduced* for rural use, whereas in all towns and large places this fuel should be entirely replaced by gas, coal, or electricity. The surplus of timber resulting from a rational exploitation, according to natural regeneration, could thus be exported and used by the manufacturing industries, as cellulose and in paper mills.

REFERENCE LIST

STATISTICS

Anale Statistice și Economice.

Anuare hidrografice ale Direcțiunii Apelor, issued by Minist. Lucrărilor Publice.

Anuarul Statistic al României, issued by Inst. Centr. Statistic al României.

Buletinul de Import și Export.

Comerțul Exterior al României, issued by Ministerul de Finanțe.

Le Moniteur du Pétrol Roumain.

Statistica Minieră a României, issued by Ministerul Industriei.

Statistica Uzinelor Electrice din România, issued by Asoc. Prod. și Distr. de Energie Electrică în România (APDE).

LITERATURE

On Fuel and Energy Problems in General:

- Ing. I. ARAPU și ST. MANTEA: Combustibilii României. — Colecția de publicațiuni I.R.E. Nr. 24.
- Prof. C. I. BUDEANU: Asupra politicei și legislației energetice în România. — Colecția de publicațiuni I.R.E. Nr. 68.
- Prof. C. D. BUȘILĂ: La politique de l'Énergie en Roumanie. — Colecția de publicațiuni diverse I.R.E. Nr. 4.
- Ing. I. DAMASCHIN: Contribuțiuni la studiul combustibilului mineral în cadrul problemei energiei. — Principiile unei politici de Stat în materie de combustibil mineral. — Colecția de publicațiuni I.R.E., Vol. I Nr. 35 and Vol. II Nr. 39.
- Ing. I. LUPĂȘCU: Armonizarea folosirii raționale a combustibililor românești. — Colecția de publicațiuni I.R.E. Nr. 57.
- Dr. I. ST. MATEESCU and Prof. Ing. A. LUPAN: Izvoarele de energie din Banat. — Colecția de publicațiuni I.R.E. Nr. 81.
- Prof. Dr. L. MRAZEC: Quelques remarques sur une politique du combustible de la Roumanie. — Colecția de publicațiuni I.R.E. Nr. 60.
- Dr.-Ing. D. PAVEL: Capacitatea energetică a româniei. — Colecția de Monografii tehnice I.R.E. Nr. 8/1931.
- Ing. G. M. VĂTĂMANU: Păcura și cărbuni. — Colecția de publicațiuni I.R.E. Nr. 52.
- Dr. POPESCU VOITEȘTI: Aperçu général sur la Géologie de la Roumanie. — Annales des Mines de Roumanie Nr. 8 et 9 1921.
- Institutul Român de Energie*: Rapports préparés par le Comité National Roumain pour la W. P. C. Fuel Conference London 1928. — Colecția de publicațiuni I.R.E. Nr. 19.
- Institutul Român de Energie*: Idem, pour la II-ème Session plénière de la W. P. C. Berlin, 1930. — Colecția de publicațiuni I.R.E. Nr. 26.
- On Coals, Brown Coals, Lignite, and Peat:**
- Ing. I. E. BUJOIU: Quelques considérations générales sur l'utilisation rationnelle des lignites de Roumanie. — Colecția de publicațiuni I.R.E. Nr. 16.
- Problemele cărbunilor în România sub aspectul valorificării lor pentru scopuri vechi și noi. — Colecția de publicațiuni I.R.E. Nr. 95.
 - Considerațiuni asupra utilizării cărbunilor în România. — Colecția de Monografii tehnice I.R.E. Nr. 30.
 - Cărbunii. — Buletinul Societății Politecnice anul XLV Nr. 2 Dec. 1931.
- Ing. B. IONESCU-SISEȘTI: Zăcămintele de cărbuni din România. — Colecția de publicațiuni I.R.E. No. 73.
- Dr. O. PROTESCU: Privire generală asupra rezervelor de cărbuni din România. — Institutul Geologic Fasc. Nr. 8/1932.

On Petroleum :

- Dr.-Ing. I. BASGAN: Politica petrolului în funcție de situația explorărilor și problema combustibilului. — Colecția de publicațiuni I.R.E. Nr. 97.
- Prof. G. MACOVEI: Die Erdöl-, Gas-und Asphaltlagerstätten Rumäniens. — Ed. Hirzel Leipzig 1930. — (Moniteur du Pétrole Roumain).
- Prof. Dr. L. MRAZEC: Les Gisements de Pétrole 1912. — Annales des Mines Nr. 3, 5, 6, 7, 8, 9 — 1927.

On Natural Gas :

- Ing. I. R. ARAPU: Anteproiect pentru alimentarea Municipiului București cu gaz de sonde. — Colecția de publicațiuni I.R.E. Nr. 100.
- Ing. N. G. CARANFIL: Le gaz naturel à Bucarest. — Revue Bursa No. 1531, du 25 mars 1934.
- Ing. M. CIORTEA: Contribuțiuni la studiul valorizării gazului metan. — Colecția de publicațiuni I.R.E. Nr. 31.
- Dr. T. CIUPAGEA: Nouvelles données sur la structure du bassin transylvain. — Bul. Soc. Rom. de Geolog. Vol. II, București 1935.
- Fr. G. CLAPP: Report on the known natural gas fields of Transylvania Budapest 1913.
- Notes on Natural Gas Fields of Transylvania. — Bul of American Assoc. of Petroleum Geologists Chicago 1924.
- Ing. GH. DAMASCHIN: Les Gaz naturels, An. des Mines No. 8/1921.
- Ing. FL. S. DUMITRESCU: L'activité dans la région de dômes transylvains. — Moniteur du Pétrole Roumain. 1934.
- V. LAZAR: Le gas méthane de Transylvanie An. des Mines Nr. 8, 9/1921.
- Dr.-Ing. CONST. MOTAȘ, Ing. EUGEN GUMAN, Dr.-Ing. ARTHUR ERNI. — Études sur les gisements de Gaz naturel de Transylvanie. — Colecția de publicațiuni I.R.E. Nr. 18/1929.
- Prof. Dr. L. MRAZEC și Dr. E. JEKELIUS: Aperçu sur la structure du bassin néogène de Transylvanie 1927.

On Water Power :

- Ing. N. I. GEORGESCU și Ing. I. S. GHEORGHIU: Forța hidroelectrică a râurilor din basinalul Jiului 1925.
- Ing. D. LEONIDA: Valea Bistriței Moldovene. — Bul. Soc. Regale Române de Geografie 1923.
- Ing. CR. MATEESCU: Determinarea coeficienților de consumpțiune ai câtorva bazine hidrografice din România. — Colecția de publicațiuni I.R.E. Nr. 75.
- Amenajarea rațională a Ialomiței superioare. — Colecția de publicațiuni I.R.E. Nr. 9.
- Dr.-Ing. DORIN PAVEL: Râul Sebeș din punct de vedere al amenajării hidrolice. — Colecția de publicațiuni I.R.E. Nr. 4/1927.
- Forțele hidrolice disponibile ale României. — Colecția de publicațiuni I.R.E. Nr. 23/1929 și Nr. 26/1930.

- Die Ausbaumöglichkeit der Rumänischen Wasserkräfte. — Colecția de publicațiuni I.R.E. Nr. 63/1934.
- Dr.-Ing. DORIN PAVEL: Die verfügbaren Wasserkräfte Rumäniens. Weltkraft Konf. Berlin 1930. Rap. Nr. 416 and Colecția de publicațiuni I.R.E. Nr. 26/1930.
- Plan général d'aménagement des forces hydrauliques en Roumanie. Colecția de publicațiuni I.R.E. No. 58 1933.
- Ing. D. A. PASTIA: Centrala hidroelectrică pe râul Siret la Cosmești. — Colecția de publicațiuni I.R.E. Nr. 8.
- Centrala hidroelectrică pe râul Bistrița la Bocancea. — Colecția de publicațiuni I.R.E. Nr. 21.
- Ing. V. STARK: La centrale hydroélectrique de Crivești et les améliorations foncières de la région. — Colecția de publicațiuni I.R.E. Nr. 59.
- Prof. Ing. I. ȘTEFĂNESCU-RADU și Ing. PAUL CARTIANU: Amenajarea căderilor de apă din basinul superior al râului Ialomița. — Căderea Dobrești. — Colecția Instalațiunilor de producerea și distribuirea energiei electrice în România I.R.E. Nr. VI.
- Ing. EDE VICZIAN: Magyarország vizierőe. — 1893—1904. Contains data about Transilvania.

On Electricity :

- Prof. Ing. C. I. BUDEANU: Tracțiunea electrică pe liniile C. F. R. în cadrul problemelor economiei naționale. — Colecția de publicațiuni I.R.E. No. 49.
- Aspecte actuale ale problemei tracțiunii electrice în legătură cu adoptarea electrificării în România. -- Colecția de Monografii tehnice I.R.E. No. 15.
- Prof. Ing. I. S. GHEORGHIU: Etude économique de l'électrification d'un réseau de chemins de fer avec application à la ligne Câmpina-Brașov. — Colecția de publicațiuni I.R.E. No. 62.
- Posibilități de electrificare pe Căile Ferate Române — Colecția de Monografii tehnice I.R.E. No. 16.
- Ing. G. I. LĂZĂRESCU: Considerațiuni asupra posibilităților unei electrificări naționale în România. — Colecția de Monografii tehnice I.R.E. Nr. 22.
- Dr.-Ing. DORIN PAVEL: Electrificarea României. — Buletinul A.G.I.R. 1925.
- Ing. G. G. PETRESCU: Problema racordării Industriilor având centrale proprii la rețelele de distribuție. — Buletinul A.P.D.E. Nr. 6—9/1935.
- Ing. I. G. RARINCESCU: Electrificarea României. — Colecția de publicațiuni I.R.E. Nr. 25.
- H. THIESS: Die Entwicklung der Elektrizitätswirtschaft Rumäniens. — Electro Techn. Zeitschr. 1927/H 31, 1928/H 32, 1929/H 41, 1930/H 38, 1931/H 40, 1932/H 50, 1933/H 39, 1934/H 44, 1935/H 7.

R E Z U M A T ¹⁾

Cap. I. — *Date generale asupra României*, care formează introducerea, conține o descriere sumară a situației geografice (295.049 kmp), a populației (19.087.770 locuitori), a istoriei și a dezvoltării economice a României (a se vedea tabloul Nr. 1).

Cap. II. — *Resursele de Energie ale României* cuprinde o analiză a cunoștințelor noastre actuale asupra tuturor resurselor de energie disponibile în România, a căror distribuție geografică este indicată în harta anexată lucrării.

Pentru toate categoriile de resurse de energie au fost comunicate rezervele totale probabile și pe cât posibil s'au indicat și rezervele certe (a se vedea și fig. 1).

Dăm în acest rezumat numai cifrele cele mai caracteristice și notăm pentru comparație și cifrele mondiale corespunzătoare publicate recent în statistica W.P.C. 1933-1934.

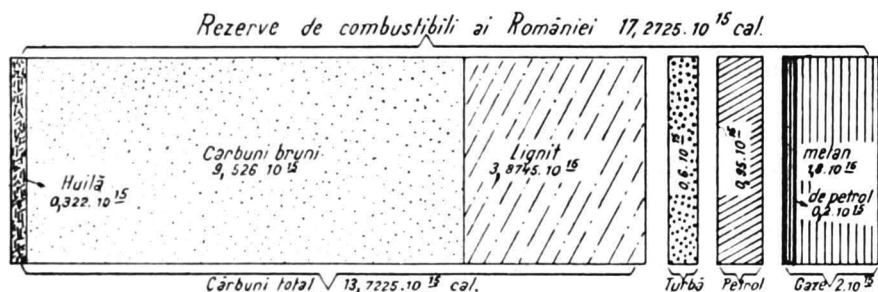


Fig. 1. — Rezervele de combustibili în România.

Rezervele noastre probabile în combustibili solizi (a se vedea tabloul Nr. 2) cuprind:

Cărbuni de cal. sup. cca $46 \cdot 10^6$ to. (față de $1,5 \cdot 10^{12}$ to. în Europa și $14,36 \cdot 10^{12}$ to pe tot globul).

Cărbuni și ligniți cca $2839 \cdot 10^6$ to. (față de $0,27 \cdot 10^{12}$ to. în Europa și $1,7 \cdot 10^{12}$ to pe tot globul).

Turbă cca $200 \cdot 10^6$ to. (față de $0,104 \cdot 10^{12}$ to în Europa și $0,118 \cdot 10^{12}$ to pe tot globul).

La aceste resurse se adaugă:

Lemnul cu cca $20-25 \cdot 10^6$ mc pe an (față de $423 \cdot 10^6$ mc/an în Europa și $1083 \cdot 10^6$ mc/an pe tot globul).

¹⁾ Raport asupra resurselor de energie prezentat la a III-a Conferință mondială a energiei (W.P.C.) la Washington, Septembrie 1936.

Rezervele noastre probabile în petrol (a se vedea tabloul Nr. 3), cuprind câmpuri petrolifere cu o suprafață totală de $0,16 \cdot 10^6$ ha, a căror posibilitate totală de producție a fost evaluată de d-l Prof. G. Macovei la $95 \cdot 10^6$ to.

De notat că date corespunzătoare asupra rezervelor de petrol din alte țări lipsesc din statistica W.P.C. 1933-1934.

Rezervele noastre probabile în gaze naturale (a se vedea tabloul Nr. 4), cuprind:

Gaze din regiunea petroliferă evaluate la $35 \cdot 10^9$ mc;

Gaze metan în Transilvania evaluate la $200 \cdot 10^9$ mc;

Date corespunzătoare asupra rezervelor din alte țări lipsesc.

Rezervele de putere hidraulică se ridică conform tabloului Nr. 5 și luând ca bază media aritmetică a debitelor disponibile la $5,93 \cdot 10^6$ kW, din care sunt utilizate numai 52.793 kW (față de $5,75 \cdot 10^6$ kW utilizați în Europa și $26,2 \cdot 10^6$ kW pe tot globul).

Comparând resursele cu suprafața țării și numărul locuitorilor se poate spune că dispunem de resurse mai mult decât suficiente.

Cap. III. — *Exploatarea și utilizarea resurselor de energie ale României* cuprinde o culegere a datelor publicate în diverse statistici asupra dezvoltării ce au luat exploatarea și utilizarea diferitelor resurse de energie dela 1919 până la 1935 (a se vedea fig. 2).

La cărbuni exploatarea, importul, exportul și consumația au fost în creștere până prin anul 1928 și de atunci în descreștere (a se vedea tabloul Nr. 6).

Producția a variat:

La cărbuni de cal. sup. dela $0,205 \cdot 10^6$ to. (1919) la $0,397 \cdot 10^6$ to. (1928) și $0,194 \cdot 10^6$ to. (1933);

La cărbuni bruni și ligniți dela $1,353 \cdot 10^6$ to. (1919) la $2,850 \cdot 10^6$ (1927) și $1,314 \cdot 10^6$ (1933).

Iar consumația:

La cărbuni de cal. sup. dela $0,576 \cdot 10^6$ to. (1929) la $0,221 \cdot 10^6$ (1933).

La cărbuni bruni și ligniți dela $2,916 \cdot 10^6$ to. (1929) la $1,376 \cdot 10^6$ (1933).

Pentru comparație notăm. că în anul 1933 producția de cărbuni superiori a fost de $578 \cdot 10^6$ to. în Europa și $1060 \cdot 10^6$ to. pe tot globul, iar la cărbuni bruni și ligniți de $182 \cdot 10^6$ to. în Europa și $188 \cdot 10^6$ to. pe tot globul.

Exploatarea de *turbă* este neglijabilă.

Exploatarea de lemn nu poate fi cunoscută cu certitudine, dar o putem evalua la 8 până la $10 \cdot 10^6$ mc lemn de construcție și 12 la $15 \cdot 10^6$ mc lemn de foc pe an.

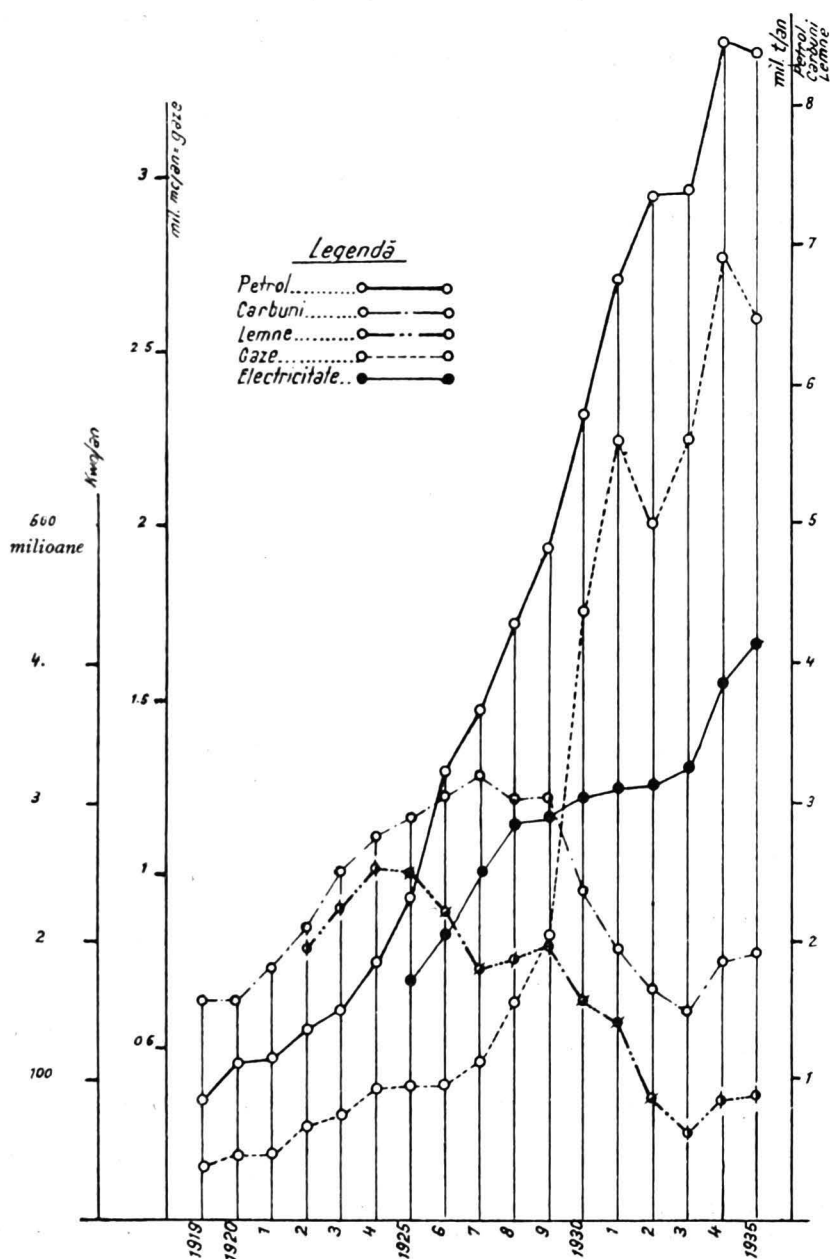


Fig. 2. — Exploatarea resurselor de energie ale României.

Exportul de lemne a scăzut în ultimii ani dela $2,54 \cdot 10^6$ mc în 1924 la $0,64 \cdot 10^6$ în 1933, crescând la $0,895 \cdot 10^6$ în 1935.

La petrol exploatarea, exportul și consumația au fost din contră în continuă și foarte rapidă creștere în timp ce importul s'a mărginit la puține produse rafinate speciale și s'a menținut aproape constant (a se vedea tabloul Nr. 7).

Producția de petrol brut (inclusiv gazolină naturală) a crescut dela $0,855 \cdot 10^6$ to. în 1919, la $8,604 \cdot 10^6$ în 1935.

Exportul de produse rafinate a crescut vertiginos dela $0,039 \cdot 10^6$ to. în 1919 la $6,612 \cdot 10^6$ în 1935, iar consumația de produse rafinate dela $0,743 \cdot 10^6$ to. în 1919 la $1,892 \cdot 10^6$ în 1935.

Pentru comparație notăm că în ultimii 20 ani producția de petrol brut a crescut:

În Statele-Unite dela $42,97 \cdot 10^6$ to. (1916) la $141,86 \cdot 10^6$ to. (1935), iar cea mondială dela $65,93 \cdot 10^6$ to. (1916) la $226,07 \cdot 10^6$ to. (1935).

Din aceste cifre rezultă că în 20 ani producția a crescut în America de 3,3 ori, iar cea mondială de 3,4 ori, pe când în România în ultimii 15 ani ea a crescut mai mult decât de 8 ori; iar dacă luăm în considerație maximul de aproape $2 \cdot 10^6$ to. înregistrat la începutul războiului mondial, găsim că în 20 ani producția a crescut aproape de 4,5 ori.

La producția mondială de petrol România participă azi cu 3,85% găsiindu-se în locul al patrulea a producției mondiale după Statele-Unite (60,5%), Rusia (20,5%) și Venezuela (9,37%).

De notat este de asemenea că prima producție mondială înregistrată a fost cea a României din 1857 cu 282 to. (a se vedea diagrama Nr. 1), iar prima rafinărie din România a fost instalată la Ploiești în 1856 (de d-l T. Mehedințeanu), abia un an după cea dela Pittsburg prima rafinărie pomenită în istoria petrolului.

Consumația internă a crescut dela . . .	$0,743 \cdot 10^6$	la	$1,892 \cdot 10^6$
Scăzând deci în raport cu prod. dela .	86%	»	22%
În timp ce exportul a crescut dela . . .	$0,039 \cdot 10^6$	»	$6,611 \cdot 10^6$
Crescând deci în raport cu prod. dela	4,5%	»	78%

În 1935 în România erau în ființă 62 rafinării cu o capacitate de lucru de 40.000 to. pe zi și 5 rafinării cu cracking cu o capacitate de 4500 to. pe zi, față de 825 rafinării cu o capacitate zilnică de 847.255 și 309 rafinării cu instalații de cracking cu o capacitate de 391.445 to. cât există în toată lumea.

Totalul produselor rafinate în România a crescut dela $0,734 \cdot 10^6$ to. în 1919 (85,5% din totalul producției) la $7,45 \cdot 10^6$

în 1935 (88,8% din totalul producției) adică de 10 ori (a se vedea tabloul Nr. 8).

La gaze producția și utilizarea au variat pe categorii precum urmează (a se vedea tablourile Nr. 9 a, b și c).

Producția *de gaze de sonde* rezultate din forajele de sonde petrolifere și înregistrate au fost în continuă creștere dela 48,18.10⁶ mc în 1919 la 2375.10⁶ mc în 1935. Utilizate au fost în însăși întreprinderile petrolifere 40,0.10⁶ mc în 1919 și 1600.10⁶ mc în 1935, iar vânzarea la particulari a început abia în 1929 cu 2,77.10⁶ mc ajungând în 1935 la 19,0.10⁶ mc Restul și mari cantități de gaze neînregistrate se pierd.

Producția de *gaz metan transilvănean* a fost în creștere dela 96,1.10⁶ în 1919 la 272,1.10⁶ mc în 1928, scăzând apoi la 159,7.10⁶ mc în 1932 pentru a crește din nou la 194,2.10⁶ mc în 1935. Vânzarea la particulari a variat în același timp dela 60.10⁶ mc în 1919 la 255.10⁶ în 1928, scăzând la 140.10⁶ mc în 1932 pentru a reveni la 176.10⁶ mc în 1935. Restul sunt pierderi, consumația proprie fiind relativ neînsemnată (între 2 și 13.10⁶ mc pe an).

Notăm pentru comparație că în lumea întreagă producția de gaze naturale a ajuns la 56805.10⁶ mc în 1934, din care 50764.10⁶ mc revin Americii de Nord.

Producția de *gaze artificiale* s'a menținut aproape constantă variind între 12,2.10⁶ mc minim atins în 1920 și 17,46.10⁶ mc maxim atins în 1924; în 1935 producția a fost de 14,4.10⁶ mc. Vânzările au variat între 7,36.10⁶ mc minim atins în 1920 și 12,37.10⁶ mc maxim atins în 1930 pentru a scădea la 10,8.10⁶ mc în 1935. Restul sunt pierderi și neînsemnate utilizări proprii ale producătorilor.

Producția totală de gaze înregistrată a ajuns în 1935 la 2584.10⁶ mc din care au fost utilizate de producători 1609.10⁶ mc și vândute 205,8.10⁶ mc; utilizarea acestei din urmă cantități a revenit cu cca 83,5% întreprinderilor industriale și 14,5% gospodăriilor și comerțului, restul fiind diferite alte utilizări (a se vedea și tabloul No. 10).

Resursele hidraulice au atins în 1934 următoarea utilizare: Uzine hidroelectrice, 53.10³ kW putere și 124.10⁶ kWh. prod. Uzine hidraulice nee-

lectrificate . . .	32.10 ³ » »	40.10 ⁶ kWh. »
Folosințe hidraulice		
rurale	50.10 ³ » »	20.10 ⁶ kWh. »
Utilizarea totală a a-		
juns deci la. . .	135.10 ³ » »	184.10 ⁶ kWh. »

Notăm pentru comparație că în 1934 puterea totală mondială instalată în uzine hidraulice mai mari de 1000 kW a fost: în uzine hidroelectrice de $25,37 \cdot 10^6$ kW iar în uzine neelectrice de $0,82 \cdot 10^6$ kW adică în total de $26,2 \cdot 10^6$ kW.

Utilizarea electricității a luat următoarea dezvoltare (a se vedea tabloul Nr. 13).

Puterea instalată a crescut ultimii 10 ani în uzinele:

hidraulice dela $11,2 \cdot 10^3$ kW (1925) la $29,6 \cdot 10^3$ kW (1935);
cu aburi dela $59,2 \cdot 10^3$ kW (1925) la $131,8 \cdot 10^3$ kW (1935);
cu Diesel de la $35,2 \cdot 10^3$ kW (1925) la $54,2 \cdot 10^3$ kW (1935);
Total dela $105,6 \cdot 10^3$ kW în 1925 la $215,6 \cdot 10^3$ kW în 1935.

Producția a crescut în același timp în uzinele:

hidraulice dela $30,3 \cdot 10^6$ kWh (1925) la $75,0 \cdot 10^6$ kWh (1935);
cu aburi dela $104,5 \cdot 10^6$ kWh (1925) la $242,0 \cdot 10^6$ kWh (1935);
cu Diesel de la $37,0 \cdot 10^6$ kWh (1925) la $69,0 \cdot 10^6$ kWh (1935).
Total, dela $171,8 \cdot 10^6$ kWh în 1925, la $386,0 \cdot 10^6$ în 1935.

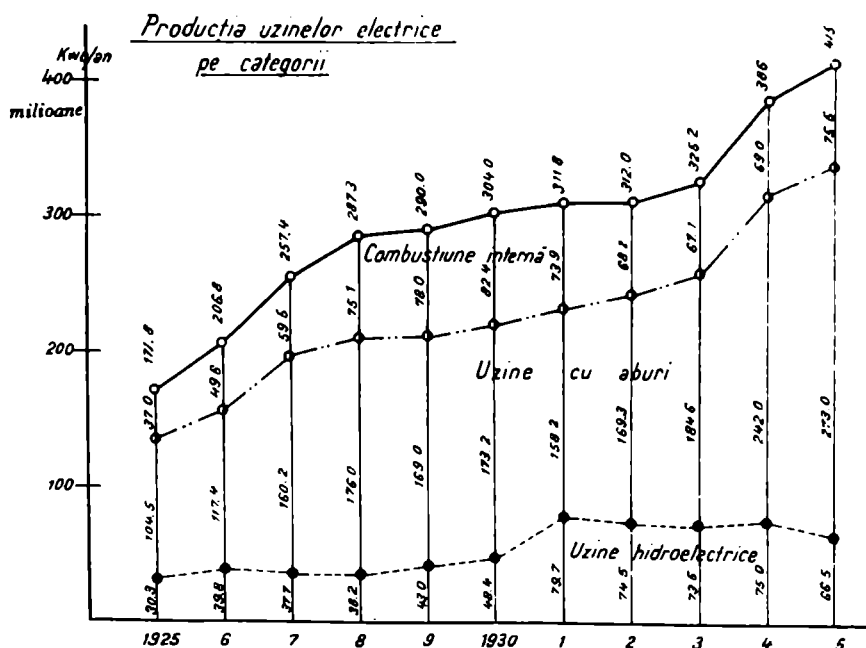


Fig. 3. — Repartizarea producției uzinelor electrice pe diferite categorii de surse.

Pentru comparație notăm totalurile mondiale la care se ajunsese în 1933 în uzinele electrice:

Hidraulice: putere $11,2 \cdot 10^6$ kW și producție $35,0 \cdot 10^9$ kWh.
 Cu aburi: putere $48,9 \cdot 10^6$ kW și producție $87,6 \cdot 10^9$ kWh.
 Cu Diesel: putere $1,4 \cdot 10^6$ kW și producție $1,5 \cdot 10^9$ kWh.
 În total au fost $61,5 \cdot 10^6$ kW și producție $124,1 \cdot 10^9$ kWh.

Producerea electricității repartizată asupra diferitelor resurse de energie conduce pentru anul 1934 la următoarele cifre (a se vedea tabloul Nr. 15):

Cărbuni 8,2% ($31,7 \cdot 10^6$ kWh).
 Ligniți 5,2% ($20,8 \cdot 10^6$ kWh).
 Petrol 45,0% ($173,4 \cdot 10^6$ kWh).
 Gaze 20,6% ($79,2 \cdot 10^6$ kWh).
 Lemn 1,5% ($5,9 \cdot 10^6$ kWh).
 Apă 19,5% ($75,0 \cdot 10^6$ kWh).

IV.— *Comparația resurselor de energie.* Pentru a fi comparabile resursele termice pot fi evaluate în calorii sau kWh. Rezultatul acestei evaluări este cuprins în tabloul Nr. 16.

Pentru a putea însă compara aceste resurse și cu cele hidraulice precum și cu lemnul de foc trebuie luată în considerare în loc de valoarea totală numai utilizarea anuală (a se vedea tabloul Nr. 17). Pentru a putea determina care ar fi utilizarea rațională a resurselor noastre, această comparație a fost făcută în două alternative și anume luând de bază o epuizare hipotetică în 100 ani și utilizările reale din anul 1935.

Rezultatul este următorul:

Felul resursei	Utilizarea posibilă la o epuizare în 100 ani		Utilizarea reală din 1935		
	In 10^9 kWo/an	în %	In 10^9 kWo/an	In %	Epuizare în ani
Cărbuni superiori . . .	0,75	0,94	0,46	1,49	163
Cărbuni bruni și ligniți .	31,15	39,13	1,92	6,25	1620
Turbă	13,95	1,75	—	—	—
Petrol	2,21	2,77	19,50	63,42	11
Gaze de sonde	0,465	0,58	3,04	9,89	15
Gaz metan	4,18	5,25	0,43	1,39	970
Lemne de foc	3,49	4,38	5,22	16,98	(200)
Căderi de apă	36,00	45,20	0,18	0,58	—

Din această comparație rezultă cu evidență următoarele (a se vedea fig. 4):

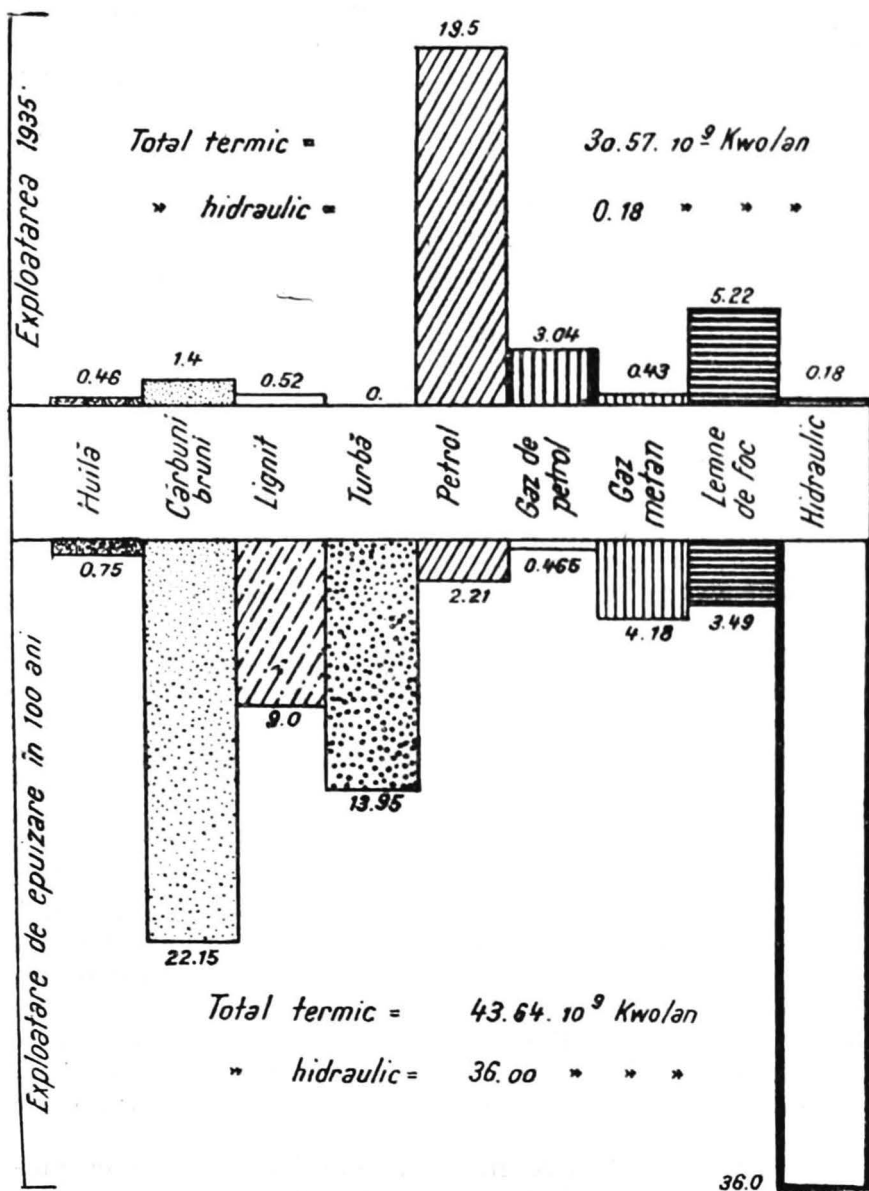


Fig. 4. — Comparația exploatării din 1935 a resurselor de energie ale României cu exploatarea de epuizare în 100 ani.

Petrolul este resursa cea mai amenințată din cauza exploatării forțate din ultimii ani.

Lemnul de foc, arată că pădurile noastre sunt exploatare mai mult decât permite regenerarea naturală.

Gazele de sonde sunt azi prea puțin utilizate, o mare parte din gazele ce izvorăsc din sondele de petrol pierzându-se ne-captate sau arse fără utilizare. Ele sunt de altfel amenințate a fi epuizate odată cu petrolul.

Gazul metan este utilizat pe o scară mult prea redusă față de rezervele disponibile.

Cărbunii sunt de asemenea puțin utilizați, cu excepția cărbunilor de calitate superioară.

Căderile de apă sunt dintre toate resursele noastre cele mai puțin utilizate.

Cauzele acestor inegalități de utilizare par să fie următoarele:

Petrolul a fost utilizat pe o scară prea întinsă pentru următoarele motive:

Căderea prețurilor mondiale cu cca 40% în ultimii 6 ani a împins societățile petrolifere la intensificarea producției pentru a-și asigura rentabilitatea capitalului investit.

Creșterea continuă a cererii de petrol cauzată de scăderea prețurilor, de ușurința de transport, de puterea calorică și comoditatea de utilizare a derivatelor de petrol, au favorizat supraproducția.

Descreșterea concomitentă a încasărilor noastre din exportul altor mărfuri dela cca 14 miliarde lei în 1930 la cca 6,4 miliarde lei în 1934, datorită în special căderii prețurilor la cereale și creșterii raportului dintre valoarea unei tone importată la o tonă exportată (dela 6,6 la 16), a impus o intensificare a exportului de petrol pentru a se putea menține balanța plăților externe.

Companiile străine care dețin cea mai mare parte din exploatarea petrolului, deși dispun de surse de petrol și în alte țări, au preferat natural să intensifice mai mult exploatarea de petrol din România din cauza condițiilor favorabile de exploatare dela noi și a lipsei de restricții de Stat. Este de altfel de sine înțeles că o utilizare rațională a petrolului în raport cu celelalte resurse ale noastre este lipsită de orice interes pentru aceste companii.

Lemnul de foc este exploatat prea intens pentru următoarele motive:

Situația favorabilă geografică a pădurilor care permite transportul ieftin prin plutire și abundența pădurilor.

Mâna de lucru ieftină, care permite o bună rentabilitate a capitalurilor investite, relativ mici, chiar la un preț al lemnului scăzut, cererea mare de lemne de foc, datorită ieftinătății lemnului și obișnuinții de a-l folosi din belșug.

Lipsa unui control de Stat sever.

Gazele naturale sunt prea puțin utilizate pentrucă:

Sursele nu sunt așezate favorabil față de centrele de consum, cu excepția gazului de sonde. Transportul la distanță și folosințele în mari centre cum ar fi Bucureștiul nu se dezvoltă dintr'o teamă a epuizării premature. Se adaugă lipsa de interes pentru gaze a consumatorilor, care chiar în orașele care au rețele de gaz artificial preferă gazului alți combustibili în special lemnul și păcura.

În fine utilizarea gazului în centrale mari electrice ar necesita investiții relativ importante, a căror rentabilitate depinde în primul rând de dezvoltarea ce va lua consumația de electricitate.

Cărbunii sunt prea puțin utilizați pentru două motive:

Cheltuelile de exploatare sunt relativ mari, din cauza exploatării neraționale, în special în timpul războiului; de aceea prețurile de vânzare sunt prea ridicate.

Utilizarea cărbunilor pe o scară mai întinsă în centrale electrice întâmpină aceleași dificultăți ca cea a gazelor.

Resursele hidraulice sunt utilizate cu totul derizoriu pentru următoarele cauze:

Căderile de apă nu au fost studiate decât în ultimul timp.

Debitele sunt în multe cazuri mari primăvara și mici iarna așa că utilizarea rațională ar cere amenajarea de lacuri compensatoare.

Capitalul necesar calculat pe kW hidraulic instalat revine la dublul și chiar triplul unui kW termic; totuși dela circa 2000 ore de utilizare pe an în sus (care sunt ușor atinse de uzinele existente), uzinele hidraulice devin mai rentabile decât cele termice.

V.— *Concluzii.* Din analiza statisticilor rezultă că România este bine înzestrată cu toate felurile de resurse de energie; cu toate acestea se impune o politică energetică rațională și luarea de măsuri restrictive de Stat pentru a se evita o prematură epuizare a celor mai valoroase dintre resursele noastre de energie în special a petrolului și a lemnului.

În primul rând ar trebui înmulțite uzinele hidraulice, care ar putea funcționa ca uzine de bază în paralel cu uzinele termoelectrice. Uzinele electrice pentru utilizarea gazelor metan și a celor de sonde precum și conductele pentru transportul gazului spre centrele mari de consum și industrie trebuiesc extinse cât mai repede. De asemenea uzinele consumatoare de deșeuri de cărbuni și de ligniți, care ar putea servi în special alături de uzinele cu gaz ca uzine de compensare a celor hidraulice.

Toate acestea necesită și atrag după sine o intensificare a electrificării țării, inclusiv aceea a Căilor Ferate.

Din contră, consumația internă a petrolului ar trebui supusă unor severe restricțiuni, derivatele de petrol trebuind să rămână rezervate exclusiv exportului măsurat dar mai ales consumului automobilelor și avioanelor, care nu pot utiliza alți combustibili.

Consumația internă de lemn de foc trebuie limitată, exportul de lemn brut ar trebui supus unor restricțiuni, în schimb trebuie favorizat exportul de lemn prelucrat.

S U M M A R Y

A short description of the geographical situation, the population, and the historical and economical development of Roumania forms the introduction. The paper then gives an account of our actual knowledge about the available power resources of Roumania; it is shown that Roumania has all kinds of power resources (solid fuels, petroleum, natural gases, and water power) in relative abundance. Statistical data concerning the production and utilization of these energy resources show, however, a lack of proportion between supply and utilization. Petroleum, and also wood, are exploited in enormous quantities, whereas natural gas and water power are not sufficiently used. The production of brown coal and lignite is likewise neglected. The causes of this disproportionate use are analyzed and in conclusion the necessity of a rational power policy is indicated.

R E S U M É

Une description sommaire de la situation géographique, de la population et du développement historique et économique de la Roumanie est donnée dans l'introduction. On rend compte ensuite des connaissances actuelles sur les ressources d'énergie disponibles en Roumanie et on montre que la Roumanie dispose de toutes les sortes de ressources d'énergie (combustibles solides, pétrole, gaz naturels et forces hydrauliques) en quantités relativement considérables. Par contre il ressort des données statistiques sur l'exploitation et l'emploi de ces ressources d'énergie, qui sont analysées dans le troisième chapitre, que leur utilisation est très disproportionnée. Le pétrole, ainsi que le bois, sont exploités dans une mesure

très exagérée, tandis que le gaz naturel et les forces hydrauliques le sont trop peu. La production de charbon brun et de lignite est également assez négligée. Les causes de ces disproportions sont mises en évidence et, en conclusion, la nécessité d'une politique rationnelle de l'énergie est démontrée.

ZUSAMMENFASSUNG

Einleitend werden die geographische Lage, Bevölkerung, historische und wirtschaftliche Entwicklung Rumäniens kurz geschildert. Im nächsten Abschnitt wird laut unserer heutigen Kenntnisse über die verfügbaren Energiequellen Rumäniens berichtet; es wird festgestellt, dass in Rumänien alle Arten von Energiequellen (feste Brennstoffe, Petroleum, natürliche Gase und Wasserkräfte) in verhältnismässig reichlichen Mengen vorhanden sind. Hingegen erhellt aus dem statistischen Material über die Ausbeutung und Verwertung dieser Energiequellen, welche im dritten Abschnitt erörtert werden, dass deren Ausnutzung recht ungleichmässig ist. Petroleum und auch Holz werden nämlich in weit übertriebenem Masse ausgebeutet, hingegen die natürlichen Gase und die Wasserkräfte viel zu wenig. Der Abbau von Braunkohle und Lignit ist auch ziemlich vernachlässigt worden. Die Gründe dieser Ungleichmässigkeiten werden angegeben und in der Schlußfolgerung auf die Notwendigkeit einer rationellen Energiepolitik hingewiesen.

EFECTELE ASANĂRII COLENTINEI ASUPRA BUCUREȘTIULUI ȘI REGIUNILOR ÎNVECINATE ¹⁾

de Ing. N. G. CARANFIL

Trebue să aduc mulțumirile mele « Institutului Român de Energie » și în special d-lui Președinte *Constantin D. Bușilă* pentru deosebita ocaziune, pe care ne-au dat-o celor care am pus în execuție proiectul asanării lacurilor, să putem în fața unei asistențe totdeauna așa de distinse ca aceea a Societății Politecnice, arăta puținul ce s'a putut realiza până acum, precum și planurile de viitor.

Mă voiu mărgini, în expunerea pe care o fac, numai la ideile generale, care ne-au condus la executarea acestor lucrări și voiu lăsa colaboratorilor mei, d-lor : Director tehnic Dr.-Ing. *D. Pavel*, Ing. *D. R. Corbu*, Ing. *Gh. Vladimirescu* și Ing. *A. G. Vuzitas*, ca în cele patru conferințe succesive, ce vor urma, să vă expună fiecare detaliile și părțile tehnice ale acestor proiecte, modul cum s'au executat și ceea ce se va realiza încă în viitorii trei ani.

Astăzi d-voastră cu toții știți, că legenda ciobanului Bucur este perimată. Săpăturile importante care s'au făcut în special de câțiva ani încoace, au dovedit că Bucureștiul este o așezare foarte veche, este o așezare preistorică.

Probabil că, atunci când primii oameni s'au așezat în această regiune, au ales-o pentru că, venind din părțile calde ale câmpiei Bărăganului, au ajuns într'o oază de verdeață și de apă.

¹⁾ Conferință ținută în ziua de 25 Februarie 1936, în ciclul organizat de « I.R.E. ».

Așezările preistorice totdeauna au urmărit și alte considerațiuni decât cele poetice, în special apărarea contra atacurilor fiarelor sălbatice și în contra atacurilor triburilor învecinate. De aceea le găsim situate în mlaștini și în mijlocul pădurilor.

Trebue să facem această constatare neplăcută pentru noi că, de unde acești foarte îndepărtați înaintași s'au așezat într'o oază de verdeață, de apă și umiditate, noi am parvenit să transformăm această oază într'o așezare de praf și de secetă.

Este adevărat că, la acest lucru, nu a contribuit un plan bine determinat și toate cunoștințele tehnice. Dar trebue să recunoaștem că am ajuns la un perfect succes și am uscat orașul cu desăvârșire, așa de mult, încât este încă în memoria d-voastră de ce lipsuri de apă potabilă și de apă în genere a suferit orașul București.

Ca să vă arăt ce oază de apă, de verdeață se afla împrejurul acestui oraș și în el, vă voi citi niște extrase dela 1850 ale lui *Ulysse de Marsillac*, care spunea :

« Autrefois, les environs de Bucarest avaient été des re-
 « traits charmantes, coins oubliés des hommes et bénis du
 « bon Dieu. Je ne puis songer sans un serrement du coeur au
 « bocage de Saint Eleuthère, à ces beaux arbres vieux de plu-
 « sieurs siècles qui ont été impitoyablement assassinés pour
 « être remplacés par des carrés de choux. Les hamadryades se
 « sont vengées en semant la stérilité sur ce terrain d'ou on les
 « chassait. Avec les arbres est partie l'humidité et avec l'humidi-
 « té la fécondité. Il y a quinze ans, vous auriez vu là, sous
 « ces voutes épaisses, un tapis de gazon ou l'on s'enfonçait
 « jusqu'à la ceinture, des eaux courantes gazouillaient tout
 « aoutour, les oiseaux chantaient à vous étourdir, et, dans les
 « flasques vertes, lits d'émeraude tapissés par une main savante,
 « le crapaud faisait entendre sa note plaintive, d'une si péné-
 « trante harmonie. Vers le soir, la cloche de l'église voisine
 « mêlait sa voix pieuse aux cantiques de la création et le soleil
 « tombant derriere les colines de Cotroceni épendait sur ces
 « lieux enchantés un dernier voile de pourpre et d'or qui cou-
 « vrait lentement les cimes balancées par la brise ».

Vă las pe d-voastră să vă gândiți care este situația Dâmboviței astăzi, transformată într'un canal colector. Suntem cu toții bucureșteni și trecem aproape în fiecare zi pe lângă Dâmbovița. Totuși, nici nu ne uităm la dânsa, nu vrem să o vedem.

Acest râu, care ar putea să dea posibilitate orașului București, ca atâtea alte orașe traversate de un curs de apă, să reprezinte o regiune de grădini și o desfătare a ochiului, a devenit printr'o greșită lucrare tehnică — care era de absolută necesitate, de altfel — un canal colector, care acum începe să fie acoperit și transformat în ceea ce este în realitate, adică într'un canal colector.

Până astăzi în orașul nostru au fost foarte puține prilejuri în care ne-am arătat capabili să întreprindem lucrări de interes general, să avem o oarecare viziune de lucrări de viitor și să le putem realiza. Dela 1850 și până astăzi sunt foarte puține. Lucrările acestea de asanare a văii Colentinei reprezintă un succes al interesului general asupra electoralului, asupra interesului local.

Aceste lucrări, ca și altele, ce voi avea cînsa să vă expun astăzi și posibile de executat în jurul Bucureștiului, sunt lucrări care nu interesează imediat pe niciun elector, sunt lucrări care se întind pe o lungă perioadă de ani. Ele cer continuitate, pentru care noi încă avem o mare antipatie, cer eforturi financiare de lungă durată și bine chibzuite, care să nu apese prea mult executarea altor lucrări de absolută necesitate în interiorul orașului. De aceea spun că ceea ce s'a putut înfăptui, este un succes al noii îndrumări, în care se află orașul București în ultimii ani. Executarea lucrărilor se datorește încrederii și perseverenței d-lor: *Dem. Dobrescu, Emanoil Dan și Alex. Donescu.*

Cu toții ați băgat de seamă că românul are o repulsie față de apă sub orice formă. Poate ați avut acest prilej, de a întâlni ciobani ardeleni în Dobrogea, veniți cu turmele de oi în marginea mării. Mi s'a întâmplat de mai multe ori să-i întreb: ați intrat vreodată în apă? Ciobanul mi-a surâs într'un mod compătimitor: marea nu-l interesează. Vine în regiunea dobrogeană admirabilă, cuprinsă între Balcic și Tekirghiol, în care coasta înaltă aduce pășunea până în marginea

apei. Vine cu oile până acolo, stă câțiva ani: întoarce spatele la mare, nu-l interesează.

În București, s'a întâmplat cam același lucru. Dacă vă uitați pe planul general, veți vedea că suntem înconjurați de ape. Am făcut tot ce este posibil, însă, să le îndepărtăm de noi: le-am întors spatele, nu ne-au interesat.

Arareori un oraș are niște vecinătăți mai bogate în cursuri de ape ca Bucureștiul. Avem Argeșul la o distanță de 20 și ceva de kilometri. Avem Sabarul și Ciorogârla, avem Dâmbovița, care trece prin oraș, râul Colentina, cu lacurile pe care d-voastră le cunoașteți. Imediat urmează valea Piperei, cu un mic lac. După aceea, lacul Căldărușani, cu două cozi foarte lungi, și, în fine, lacul Snagov, cu o coadă de asemenea foarte lungă, care depășește șoseaua București-Ploești și ajunge în amonte până la Butiman. Te hartă (planșa I), nu am avut posibilitatea să vă arătăm totul. Se mai vede între altele coada Mostiștei. Spre Sud avem Dunărea și lacul Greaca, un lac admirabil, care se găsește la numai 60 km de acest oraș.

Câți bucureșteni au văzut lacul Greaca? Să-mi dați voie să vă răspund tot eu: foarte puțini. Este un lac admirabil, cu o coastă înaltă, de unde priveliștea este nebănuিত de frumoasă. Sunt acolo vii, care coboară până în marginea lacului. Totuși, nu cunoaștem: nu ne interesează.

Ei bine, nu este oare cu puțință ca, profitând de această regiune admirabilă de ape curgătoare, cari învâluie acest oraș, să transformăm și noi Capitala într'o așezare omenească plină de fântâni, plină de mici cascade de ape curgătoare?

Însăși natura orașului București se pretează, deoarece are un relief care îngăduie asemenea lucrări. Voiu arăta, în cursul acestei conferințe, ce climat are orașul București și cât de sec este în cursul verii.

Cu aceste lacuri la Nord de București, cu aceste râuri, s'au vânturat de multă vreme diferite proiecte. Căci, vă rog să credeți că nu am intențiunea să-mi apropiu câtuși de puțin vreo originalitate în ideea asanării lacurilor, nici măcar de a fi fost printre cei dintâi cari s'au gândit la o utilizare a acestor

ape. Cu siguranță că s'au gândit la ele mulți oameni pe care noi nu-i cunoaștem, multe secole în urmă.

Am văzut, nu de mult, publicându-se o lungă înșiruire de nume de oameni, care s'au gândit la executarea acestor lucrări.

A ne gândi și a emite proiecte generale și idei generale, bazate pe câteva studii foarte rapide, făcute pe hârtie, este un lucru foarte interesant, însă cred, totuși, că este mult mai folositor și poate nițel mai greu de a întocmi un proiect executat în limita unui deviz precis, de a-l pune în execuție și de a-l executa. Aceasta a fost partea mea de contribuție la amenajarea văii Colentinei.

Canal până la Snagov. Voiu expune, deci, câteva posibilități: dacă plecăm dela Nord, dela lacul Snagov, există o posibilitate de a lega acest lac, care este admirabil. D-voastră cu toții îl cunoașteți — un lac care are izvoarele lui proprii, un lac care se apropie la o distanță așa de învecinată de București, cu lacul Băneasa printr'un canal (a se vedea planșa I).

Nu s'a făcut încă niciun studiu prea amănunțit. În această privință, la Uzinele Comunale am făcut o ridicare generală pe teren, un profil în lung și am văzut că există această posibilitate, de a pleca dintr'o coadă a Snagovului, de lângă satul Ghermănești, cu un canal care, apoi, se îndreaptă spre Căldărușani, unde are nevoie de un baraj, trece asupra lacului Pipera și ajunge la Băneasa.

Acest canal nu ar avea o utilitate imediată. Este o lucrare evaluată la vreo cinci sute de milioane lei, pentru o secțiune care să-l facă navigabil. Ce regiune admirabilă, însă, de aci până la Snagov, pentru locuințele bucureștenilor! Ce mijloc admirabil și ieftin de transport al alimentelor necesare acestui oraș din regiunea de Nord ar reprezenta un asemenea canal!

Al doilea curs de apă important pentru București îl reprezintă valea Colentinei, despre care vă voiu vorbi mai târziu.

Dâmbovița am asanat-o și asasinat-o, nu mai este nimic de făcut cu dânsa. Nu mai este posibil de adus din ea apă proaspătă, deoarece o parte din apă este deja luată în amonte de București, la Arcuda, pentru necesitățile de apă potabilă

ale Capitalei. Apoi radierul Dâmboviței în București a fost fixat la o anumită cotă, după care s'au stabilit canalele colectoare și ridicarea nivelului Dâmboviței actuale ar duce la complicațiuni foarte mari.

Aducerea apei Argeșului în București. Nu vorbesc de Ciorogârla și Sabarul, care sunt cursuri de apă puțin importante. Ajungem astfel la Argeș, un curs de apă cu un debit foarte mare și care ne îngăduie să putem alimenta acest oraș și în partea lui de Sud.

Proiectul constă în amenajarea unui canal de derivare dela Ogrezeni. Acest canal poate fi deschis sau închis, dealungul șoselei dela Bolintinu la București și ajunge la un punct mai înalt la rezervoarele Cotroceni, unde se centralizează toate apele aduse de apeducte.

De aceea după acest plan al meu, care se află în proiectare la Uzinele Comunale, se intenționează să se aducă apa pentru spălatul orașului, udatul grădinilor și aranjarea unor mici cascade în Parcul Carol și în toată regiunea colinelor dela Filaret.

Mai multe Capitale din Europa, sunt prevăzute, cu două rețele de distribuția apei, una de apă potabilă și alta de apă industrială, pentru spălatul străzilor și pentru nevoile celelalte, cari nu cer o apă prea curată. Cel mai de seamă oraș, care a întrebuițat acest sistem, a fost Parisul în care apa din Sena, printr'o serie de conducte numai pentru apă industrială, răspândește apa pe toate străzile. Vă reamintiți cu toții cum dimineța, când ieșiți pe străzile Parisului, sunt acele mici guri de apă, din care apa curge timp de câteva ceasuri dealungul rigolelor, spălând toată murdăria.

Ca să fie apă multă într'un oraș, este nevoie să fie ieftină. Nu este, deci, posibil, a face acest lucru cu apa potabilă. Ceea ce facem noi astăzi de nevoie — stropim în cursul verii străzile cu apă potabilă — este un adevărat lux. În timpul iernii, adeseori Primăria, dintr'o lipsă de grijă suficientă, trimite pe un biet muncitor, pe care îl plătește cu 30 lei pe zi, îi dă o cheie în mână și îl lasă să se ducă la o gură de apă. Acest muncitor dă drumul apei să curgă uneori timp îndelungat, poate chiar

toată ziua, la canal, ca să poată să topească zăpada. Și apa costă peste 2,50 lei metrul cub.

Apa ieftină trebuie adusă nefiltrată până la Cotroceni, căci avem nevoie de un punct înalt, unde să ajungă apa, pentru ca de acolo, prin cădere naturală — spre a nu mai cheltui cu pomparea — să o putem trimite la întrebuințarea ei.

Relieful Bucureștiului, ne dă această posibilitate. Pe malul drept al Dâmboviței, în partea de Sud, în dreptul Cotrocenilor, acest canal ne dă o cădere naturală de 16 metri.

Ca să completez această idee, voi arăta că și în partea de Nord, pe malul stâng al Dâmboviței, avem această posibilitate, tocmai prin asanarea văii Colentina.

Colentina asanată dela Mogoșoaia va părași în parte vechea ei albie curgând într'un canal deschis, care ajunge în amonte lacul Băneasa cu o diferență de nivel de aproape 9 metri. Din acest punct se studiază alimentarea canalelor din partea de Nord și eventuale guri de apă în această regiune, cu o presiune suficientă prin cădere naturală pentru a putea umple sacalele Primăriei de stropit în cursul verii.

Această apă este neapărat necesară, pentru că o mare parte din rețeaua de canalizare a orașului București, în timpul verii, este complet lipsită de apă, este seacă. Și este seacă, pentru că orașul este foarte întins și numărul de abonați legați cu canal este relativ mic. Pe de altă parte, tot pentru același motiv, pentru că ne este frică de apă, cantitatea de apă utilizată de locuitori, chiar în Capitala țării, este destul de redusă. Așa de redusă, încât, atunci când norii nu ne aduc apa de ploaie în regiunile periferice, aceste canale sunt cu desăvârșire seci, ceea ce antrenează două mari neajunsuri:

Depozitele nu pot fi atrenate, ele rămân la fundul canalelor, micșorând astfel secțiunea. Apoi, la ploi mari, se produc inundații și apa iese în stradă pe gurile de canaluri.

Al doilea neajuns, pe care îl cunosc toți bucureștenii, cari petrec vara la București, este acel miros caracteristic, care este nu numai la periferie, dar chiar și pe bulevarde și în centrul orașului, datorit uscării sifoanelor, cari astfel nu își mai îndeplinesc rolul.

Spălarea orașului prin apă nepotabilă va fi o consecință bine-făcătoare a acestei lucrări din jurul Bucureștiului. Dar ce fântâni admirabile ar fi posibile! Am fost fericit când am putut realiza în fața Parcului Carol prima fântână modernă din Capitală.

Mă adresez actualului Primar general, care cu entusiasm a îmbrățișat propunerea mea și înființarea fântânei din piața Parcului Carol, cât și viitorilor părinți ai Capitalei, să reia firul celor din trecut și uitând că fiecare cetățean are o cișmea, să clădească fântâni publice. Cât mai monumentale, cât mai mult joc de ape să aibă aceste fântâni, ca să poată reprezenta oaze de răcoreală în arșița lunilor de vară.

Bucureștii port la Dunăre. În fine, tot din Argeș și grație lui se poate realiza acea admirabilă lucrare a colegului și prietenului meu d-l Inginer *D. Leonida*: Bucureștiul port la Dunăre. Asupra acestui proiect s'a vorbit acum câțiva ani. Ca de toate proiectele mari, pentru cari noi încă nu suntem pregătiți, s'au făcut foarte multe glume, chiar de persoane care, prin situația ce ocupau, erau poate cele mai indicate să ia în serios un proiect de anvergură mare, care poate să pună Bucureștiul în situația în care se află foarte multe din orașele străine, aceea de a avea un mijloc de transport economic, în legătură directă cu toate centrele mari europene și cu Marea Neagră.

S'a spus: ce să facă Bucureștiul port la Dunăre? Și s'a mai adăugat: tocmai aceasta lipsea Bucureștiului!

Ei bine, este un proiect, după părerea mea, de mare anvergură, care se va realiza. Ce reprezintă o distanță de 60 km., la cât ne aflăm cu Capitala de cel mai mare fluviu din Europa — dacă punem la o parte Volga — fluviu care, prin canalele ce sunt în lucru, va fi legat cu Rinul? O legătură dela Marea Nordului până la Marea Neagră, trecând prin mai multe capitale și orașe mari, scaldând țări industriale și țări cari necesită dela noi transporturi importante de materii prime și de cereale, trece în apropierea noastră.

Aceste transporturi, nu se pot face decât cu mijloace ieftine. Astăzi, o mare parte din transporturile pentru orașul București,

venite din Europa Centrală și din Germania, se fac pe calea Dunării: se aduc astfel până la Giurgiu, se descarcă și apoi se reîncarcă în trenuri și se aduc în Capitală. Toate acestea pentru că noi nu vrem să atacăm probleme mari, pentru că suntem încă tineri și nu avem încredere în forțele noastre și nu avem încredere în special în imaginația noastră. Nu că suntem lipsiți de imaginație — avem poate prea multă față de alții — însă noi înșine nu credem în posibilitățile de realizare ale propriei noastre imaginații.

Am văzut cum se poate face un lucru, l-am pus chiar pe hârtie. Dar, în momentul de a trece la realizare, aci este toată dificultatea. Trebuie efort, trebuie continuitate, trebuie o muncă fără preget. Chestiunea se complică imediat cu foarte multe necazuri și impedimente. Cu cât lucrarea este mai mare, cu atât aceste dificultăți cresc, noi dăm înapoi și chestiunea rămâne sub formă de proiect.

Un oraș ca Bucureștiul are nevoie, pe lângă transporturile materiilor fabricate cari pleacă, de un mijloc ieftin de transport pentru alimentarea orașului. Cu toții știți că acest oraș, Capitala noastră, era până acum câțva timp un orășel; și a devenit apoi Capitala unei țări cu 18.000.000 de locuitori. Încă foarte mulți nu cunosc astăzi anvergura și importanța acestui oraș. Încă la foarte multe lucrări, cari se fac astăzi în București, nu se ține seama că acest oraș va avea poate peste 15—20 ani, o populație de 1.500.000—1.800.000 de locuitori. Și atunci, pentru că ne-au surprins aceste evenimente, căutăm să facem față cu soluțiuni de moment și cari ni se par nouă că sunt economice, dar care în realitate sunt soluțiuni dezastruoase.

Una din aceste probleme foarte mari în acest oraș, de care suferim cu toții și ne plângem în fiecare zi, dar care până acum nu a fost studiată și nu a fost considerată sub adevărata ei amploare, este aducerea alimentelor pentru acest oraș. Este una dintre problemele cele mai grele pentru aglomerațiunile mari.

Alimentele trebuiesc aduse repede și economic, trebuiesc păstrate și împărțite, iar resturile lor trebuiesc evacuate.

Noi am rămas cu piețele pe care le cunoașteți. Cunoașteți prețurile scumpe, pe care le plătim, cu toate că la o distanță

de 80—100 km aceste alimente se plătesc cu prețuri derizorii. Viața la Târgoviște sau Pitești, în comparație cu viața la Bucu-

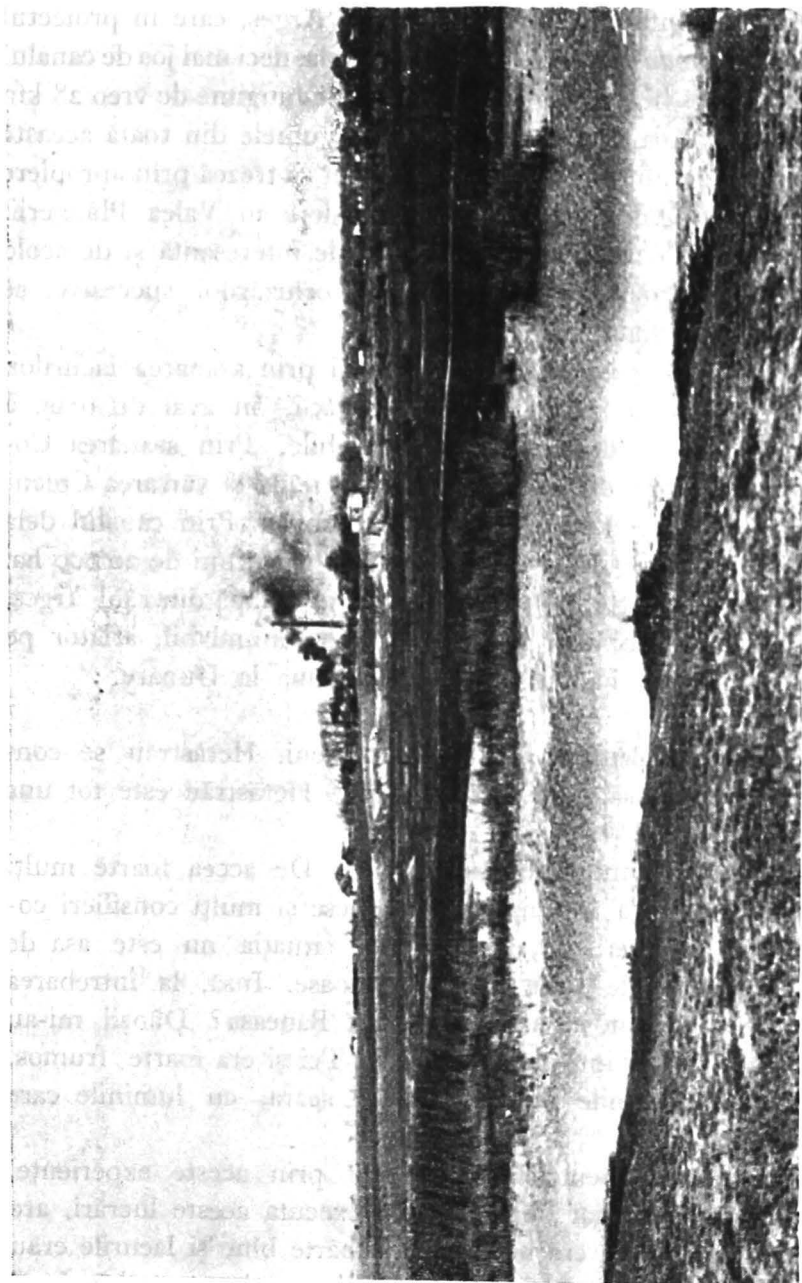


Fig. 1. — Vedere dela Herăstrău înainte de asanare.

rești, nu reprezintă nici 50% din prețurile plătite la București.

Prin asemenea proiecte mari, printr'un canal ca acesta, care ar alimenta canalul navigabil din Argeș, care în proiectul d-lui *D. Leonida* pleacă dela Nord de Buda, deci mai jos de canalul de care vă vorbeam adineauri, canal cu o lungime de vreo 28 km și care ar putea să aducă pe dânsul legumele din toată această regiune de grădinării, care este prevăzut să treacă prin apropiere de cimitirul Belu, unde, printr'o cădere în Valea Plângerii, ar produce o energie electrică destul de interesantă și de acolo ar alimenta canalul cu apa necesară ecluzărilor succesive, se poate iefteni viața.

Prin asemenea proiecte mari ca și prin asanarea lacurilor Bucureștiului, se dă posibilitatea irigației, în aval de oraș, a unor suprafețe destul de considerabile. Prin asanarea Colentinei, în aval de lacul Fundeni și până la vărsarea Colentinei în Dâmbovița, se pot iriga 10.000 ha. Prin canalul dela Argeș, în aval de București, se pot face irigațiuni de 20.000 ha.

Pe de altă parte, luându-se surplusul de apă din râul Argeș, se câștigă o suprafață imensă de teren inundabil, aflător pe albia Argeșului, în aval de Buda și până la Dunăre.

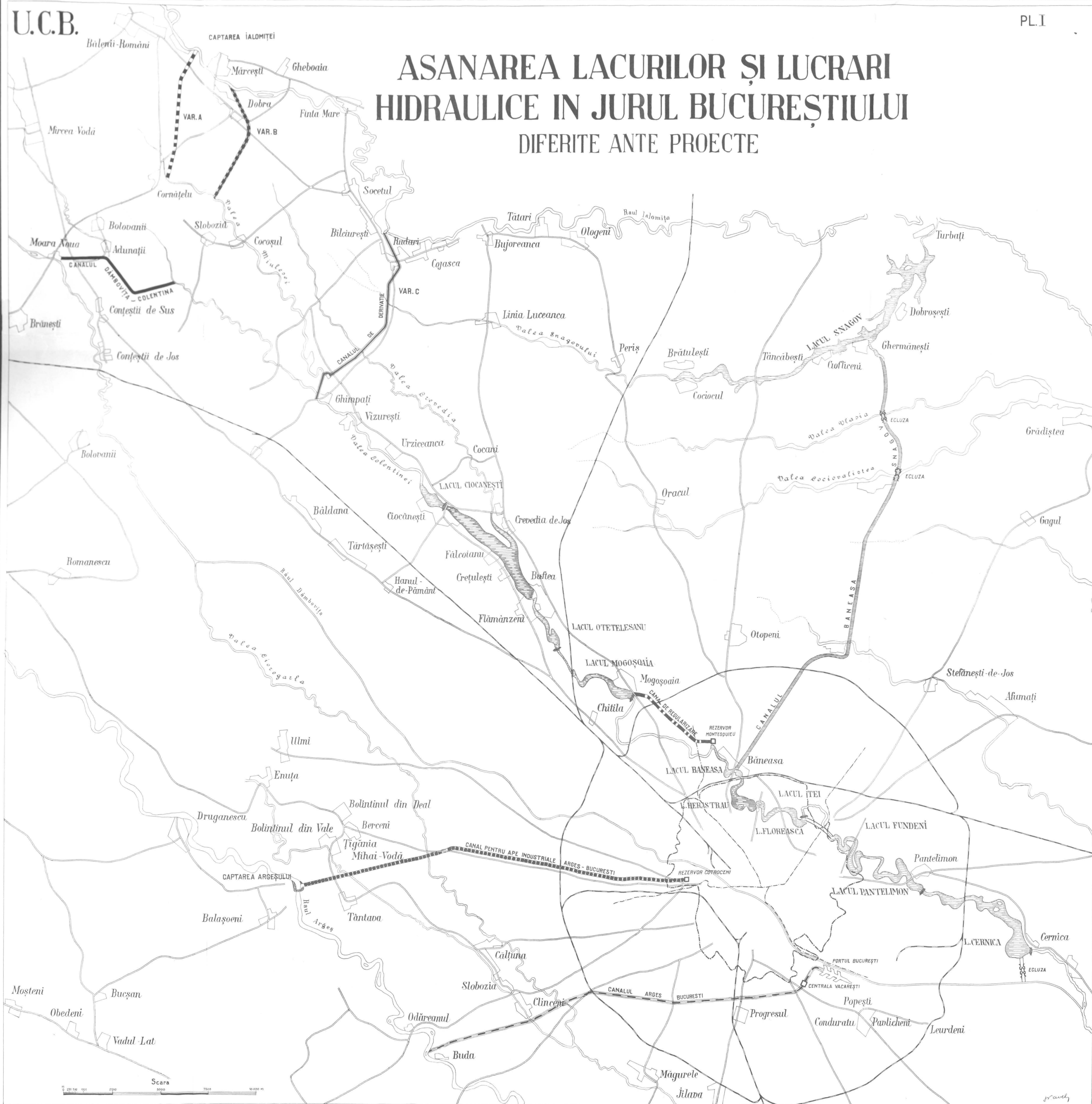
Asanarea Colentinei. Lacurile Fundeni, Herăstrău se confundă cu Băneasa. Unii întreabă dacă Herăstrău este tot una cu fierăstrău.

Această regiune este necunoscută. De aceea foarte mulți bucureșteni — s'a întâmplat să întâlnesc și mulți consilieri comunali — au spus: dar, în definitiv, situația nu este așa de disperată, lacurile sunt foarte frumoase. Inșă, la întrebarea mea: le-ați văzut, în afară de lacul Băneasa? Dânsii mi-au răspuns: am fost într'o seară la lacul Tei și era foarte frumos.

Toate mlaștinile sunt frumoase seara, cu luminile care joacă pe ape.

Noi, tocmai pentru că am trecut prin aceste experiențe, ne-am spus: imediat după ce vom executa aceste lucrări, are să se spună: parcă era nevoie! Era foarte bine și lacurile erau foarte frumoase, ba alții vor zice chiar că le-am stricat.

ASANAREA LACURILOR ȘI LUCRARI HIDRAULICE IN JURUL BUCUREȘTIULUI DIFERITE ANTE PROECTE



gravel

Atunci am luat niște fotografii, ca să ne rămână situația actuală bine fixată pentru posteritate.

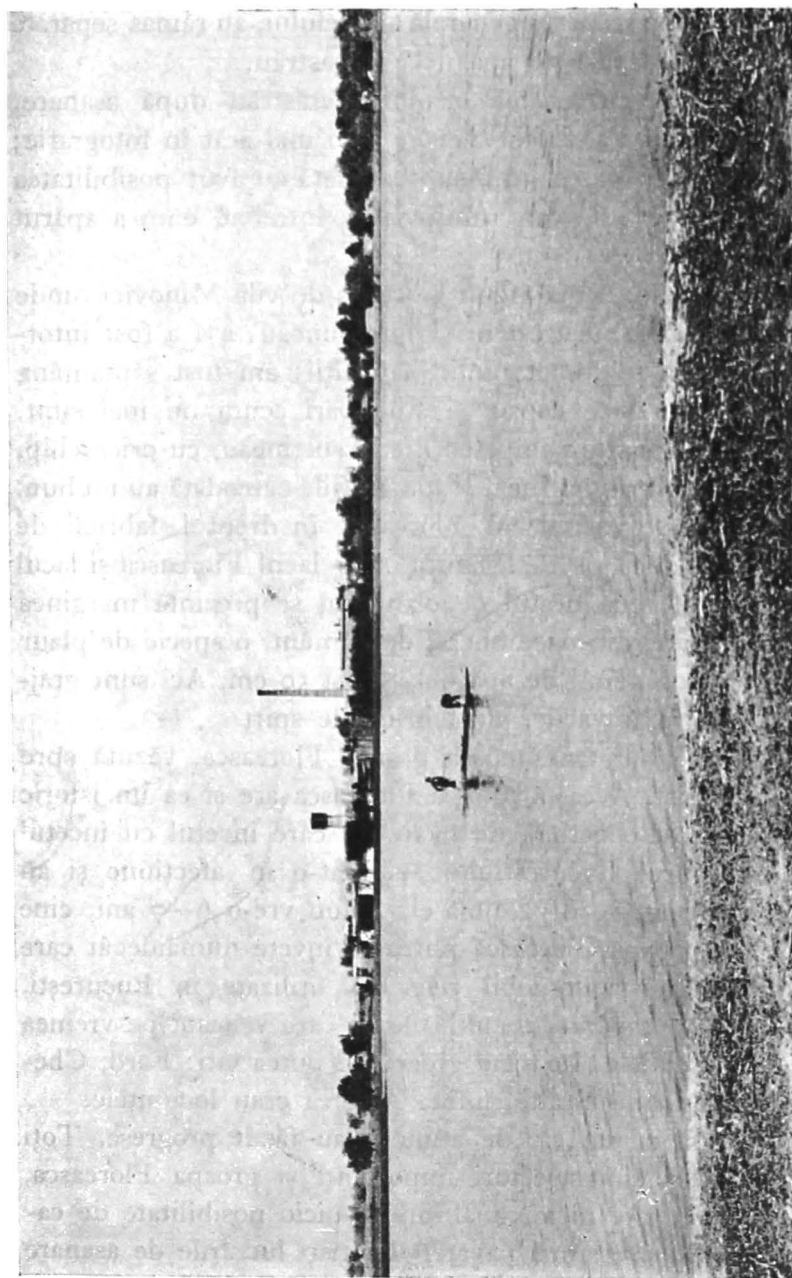


Fig. 2. — Aceeași vedere depe lacul Herăstrău după asanare.

În fig. 1 se arată o vedere luată de pe lacul Herăstrău, privit dinspre șoseaua Jianu, spre rafinăria Petrol Blok. Vedeți stuful și ierbăria destul de mare de mlaștină și mocirlă în diverse părți, care, după scăderea generală a nivelului, au rămas separate de oglinda principală de apă dela Herăstrău.

Fig. 2 arată priveliștea lacului Herăstrău după asanare. De altfel, cred că n'ar fi fost nevoie să o mai arăt în fotografie; am speranța că toți cei cari sunt de față au avut posibilitatea să vadă acest lac, de care mulți s'au întrebat, cum a apărut așa, dintr'odată?

Intr'o Duminică mă afluam vis-à-vis de vila Minovici, unde erau foarte mulți bucureșteni. Unii spuneau: așa a fost întotdeauna, nu s'a schimbat nimic, iar alții: am fost săptămâna trecută și erau niște copaci și stuf, cari acum nu mai sunt. Erau chiar doi foarte competenți, cari susțineau, cu orice chip, că așa a fost totdeauna. Incât și fotografiile câteodată au un bun.

În fig. 3, se vede lacul Floreasca în dreptul fabricii de spirt, situată mai jos de legătura între lacul Floreasca și lacul Herăstrău. Se vede destul de clar cum se prezintă marginea lacului: stuf aci, dincoace bucăți de pământ, o specie de plaur plutitor și profunzimi de apă dela 10 la 50 cm. Aci sunt grajdurile de îngrășat vacile, ale fabricii de spirt.

În fig. 4 se arată faimoasa groapă Floreasca, văzută spre fabrica de spirt. Această groapă Floreasca are și ea un istoric al ei. Ea a fost o carieră de nisip, pe care încetul cu încetul țigani din jurul Bucureștiului au luat-o în afecțiune și au început să se așeze în preajma ei. Acum vre-o 6—7 ani, cine se ducea în groapa Floreasca putea să învețe numai decît care sunt mărcile de automobil cele mai utilizate în București. Acești țigani cumpărau, toate lăzile, în care veneau, pe vremea aceea, automobilele. În toată groapa se putea citi: Ford, Chevrolet, Oldsmobile și alte nume. Acestea erau locuințele.

Trebue să adaug că, de atunci s'au făcut progrese. Toți acești locuitori sunt electori importanți și groapa Floreasca, cu toate că nu are nicio canalizare și nicio posibilitate de canalizare, astăzi are străzi pavate. Pentru lucrările de asanare de executat anul acesta, vor trebui făcute exproprieri: o parte

din groapă va fi inundată și, bine înțeles, locuitorii de pe acolo sunt indignați de aceste lucrări, pentru că ei au o mare pre-

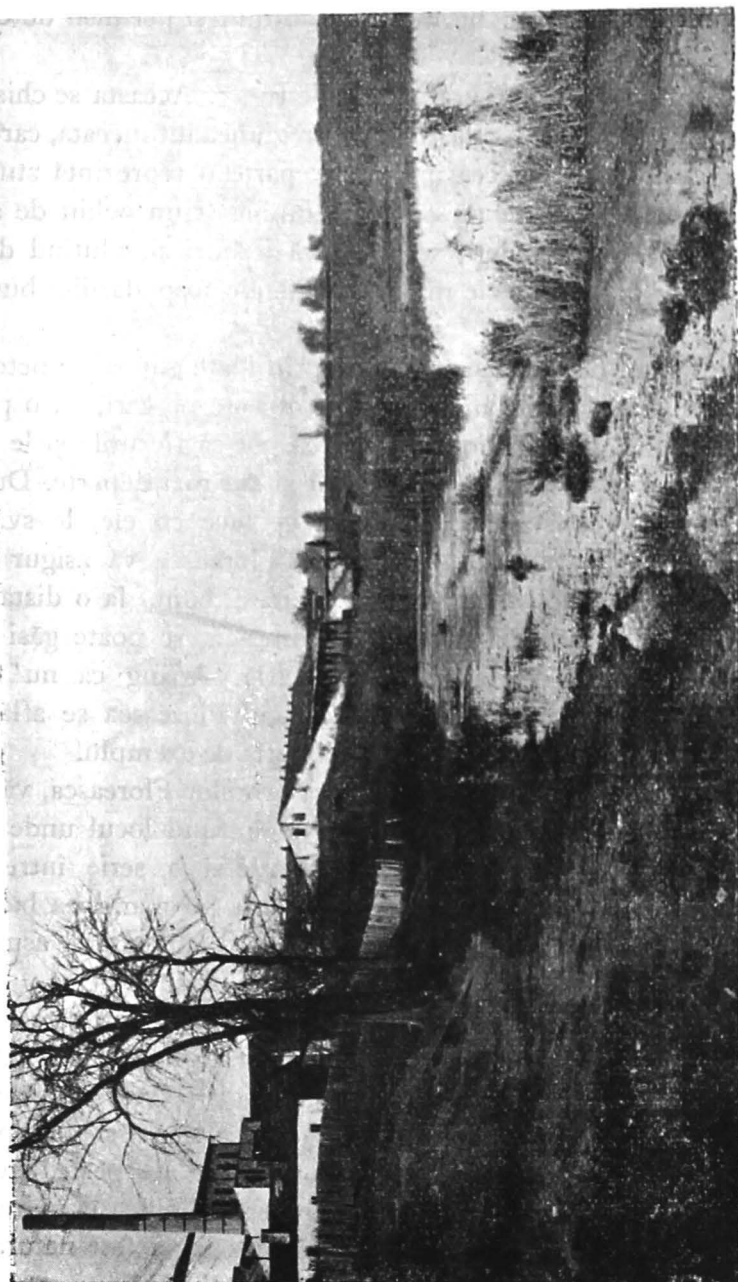


Fig. 3. — Balta Floreasca înainte de asanare.

dilecție de a sta în noroi. O parte dintre ai au făcut cele mai bune speculații pe acest proiect: au făcut clădiri în cărămidă chiar în marginea apei, pentru că știau că vor fi dărâmate și vor primi despăgubiri. Ba mulți au obținut și permisiile de construcție în regulă.

Trecem la o altă fotografie, anume fig. 5. Aceasta se chiamă «un lac», de fapt este o mlaștină, căci regiunea întunecată, care se vede pe fotografie, în cea mai mare parte o reprezintă stuful. Este o mocirlă în care nu se poate umbla și un ochiu de apă pe care, după cum vedeți, se află încă ierburi și, plutind deasupra, toate obiectele cele mai eteroclite ale gospodăriilor bucu-reștene.

Aci țigarii, după ce își strâng de prin toate gunoaiele petece, bucăți de stofă, hârtie, mai găsesc și obiecte pe cari, cu o plăcere deosebită de colecționari, cred că pot să fie utile și le iau cu ei: o oală spartă, un ceainic găurit și așa mai departe. După câțeva vreme, constatând că nu au ce face cu ele, le svârlă pe această baltă. O vizită pe lacul Floreasca vă asigură că este foarte instructivă, pentru a vă arăta cum, la o distanță numai de 600 de metri de parcul Filipescu, se poate găsi un asemenea depozit și o asemenea mocirlă. Adaug că nu toți locuitorii din parc își dau seamă că lacul Floreasca se află la o distanță de 400—600 metri de aleea Sofia de exemplu.

Fig. 6 reprezintă un aspect asupra gropilor Floreasca, văzut din spre Bulevardul Plăcintei; se vede în fund locul unde s'a clădit fabrica Ford, și tot aci sunt casele și o serie întreagă de construcțiuni, care au început să se facă pe marginea bălții.

Cred că ajung aceste fotografii, ca documentare asupra realității așa numitelor «lacuri» de până acum.

Origina acestor lacuri din jurul Bucureștiului nu este încă bine definită. Unii susțin că niciodată nu au fost lacuri naturale în albia Colentinei, că proprietarii de moșii, pe care se găseau aceste porțiuni din Colentina, au făcut stăvilare și au oprit apa pentru nevoile lor (mișcarea morilor, iaz de pește, etc.).

Dacă pentru unele lacuri această părere ar putea fi îndreptățită, pentru altele credem că formațiunea lor a fost naturală așezată fiind în teren impermeabil.

Natural, cu timpul, chiar prin zăgazarile care s'au făcut, fundul s'a ridicat și apoi valea Colentinei s'a schimbat, cu tot



Fig. 4. — Groapa Floreasca, focar de infecție și maladii.

profilul ei în lung. S'a mai schimbat cu desăvârșire și starea igienică generală a apei și a văii.

Din câteva fotografii, care au fost prezentate, d-voastră ați putut să constatați situația de astăzi.

Istoricul asanării. Ce era de făcut? Primăria s'a sesizat de acest lucru de multă vreme. Aceste proiecte — mai repede ideea unei asanări nu pe toată valea, ci întotdeauna văzută mai în mic, asupra unui lac sau două — s'au vânturat de mai multă vreme.

Prima dată când asanarea apare ca o obligație este în anul 1912, cu prilejul cedării unui teren, pentru Parcul Național. În legea prin care se făcea acea cedare era prevăzută obligația asanării lacului Herăstrău.

Această lucrare nu s'a executat până la războiu. După războiu s'au ivit necesități mult mai urgente pe de o parte, iar pe de altă parte, problema văzută numai pentru lacul Herăstrău nu ar fi dus la niciun rezultat. Putea să se adâncească fundul și să se aranjeze malurile, dar această lucrare mică nu reprezenta decât foarte puțin din soluția finală de remediere a neajunsurilor, pe cari le prezinta această baltă.

Pentru că, în afară de lacul Herăstrău, care preocupa în acel moment comuna și Statul numai din punct de vedere estetic, pentru Parcul Național, se pune problema stării celorlalte lacuri. Aceste lacuri transformate în mocirle, aduceau în imediată vecinătate a Bucureștiului o stare de completă lipsă de igienă și de creare a unor zone de paludism intens.

În 1926, dacă nu mă înșel, sau poate în 1927, Casa lucrărilor orașului București, condusă de d-l Inginer *C. Sfîntescu*, s'a sesizat de această chestiune, primari fiind atunci d-l *Anibal Teodorescu* și d-l Dr. *I. Costinescu*. Inginerul italian *Ricardo Canella* a făcut niște propuneri și s'a hotărît înființarea unei comisii, prezidată de mult regretatul Inginer *Elie Radu*, Președintele Consiliului tehnic superior de atunci, din care făceau parte inginerii cei mai de seamă dela noi din țară pentru lucrări hidraulice, spre a studia în ce mod s'ar putea face asanarea acestei văi. S'au luat în considerație 3 soluțiuni posibile.

Una din soluțiuni era de a ridica toate stăvilarele, de a seca lacurile, de a iriga suprafețele joase rămase și de a trans-

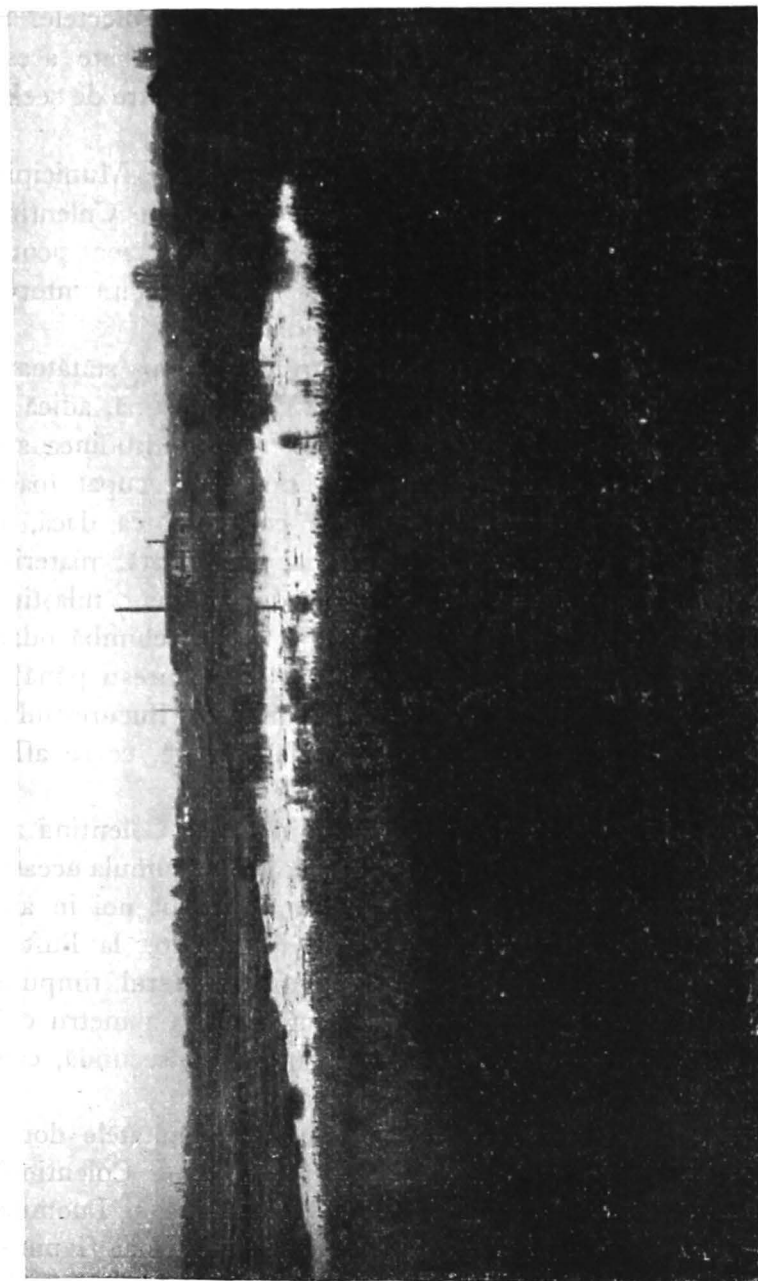


Fig. 5. — Stuful și mocirlele bălții Floreasca.

forma Colentina într'un mic pârau, care să-și scurgă apele ei până în Dâmbovița.

Această soluție nu a fost recomandată de comisiune, pentru că ar fi fost cea mai nenorocită din toate proiectele. Se neglijau toate posibilitățile, pe care le-ar aduce toate aceste lacuri înăuntru orașului; și poate însăși această lucrare de secare nu era tocmai așa de simplă.

Pe de altă parte, prin studiile făcute de către Municipiul București, de măsurători și ridicări topografice pe Colentina, s'a văzut că debitul natural al Colentinei este insuficient pentru a putea înlocui apa acumulată în aceste lacuri, într'un interval de timp care să nu le transforme în mlaștini.

Există în tehnică o anumită definiție pentru apa stătătoare, față de un lac care nu este considerată ca o mlaștină, adică ca nestătătoare. Aceasta depinde, de altfel, și de latitudinea sub care se află lacul anvizajat. Englezii, cari s'au ocupat foarte mult în colonii cu această chestiune consideră că dacă, în 15—17 zile, nu se schimbă într'un lac apa odată, materiile din apă intră în putrefacție și este considerată drept mlaștină.

În unele din lacurile Colentinei apa nu se schimbă odată la 150 de zile. Această situație a dăinuit în București până în 1933; deci nu se putea vorbi de lacurile din jurul Bucureștiului, ci de niște mlaștini cu oarecari suprafețe libere, ce se aflau la Nordul orașului.

În epoca de primăvară, din Aprilie în Iunie, Colentina are un surplus de apă, provenit din ploi. Dacă s'ar acumula această apă undeva, într'un rezervor — ceea ce am făcut noi în anii 1934 și 1935, prin lacul artificial care s'a executat la Buftea, de care o să vă vorbesc — se poate asigura, în restul timpului de patru luni de vară, un debit constant de circa 1 metru cub pe secundă, față de o cincime de metru cub pe secundă, cam cât curge pe Colentina în această epocă.

Cum aceasta nu prezintă însă o soluție cu rezultatele dorite s'a studiat aducerea de apă din afară, în Valea Colentinei.

Două râuri încadrează Colentina: Dâmbovița și Ialomița. S'a ales soluțiunea Ialomiței. Dâmbovița nu ar mai fi putut îngădui să i se ia încă apă pentru considerentele pe care le

cunoașteți: apa ei fiind necesară pentru filtrare, în lunile de vară aproximativ 60.000 mc. pe zi, apoi, ea trebuie să păstreze

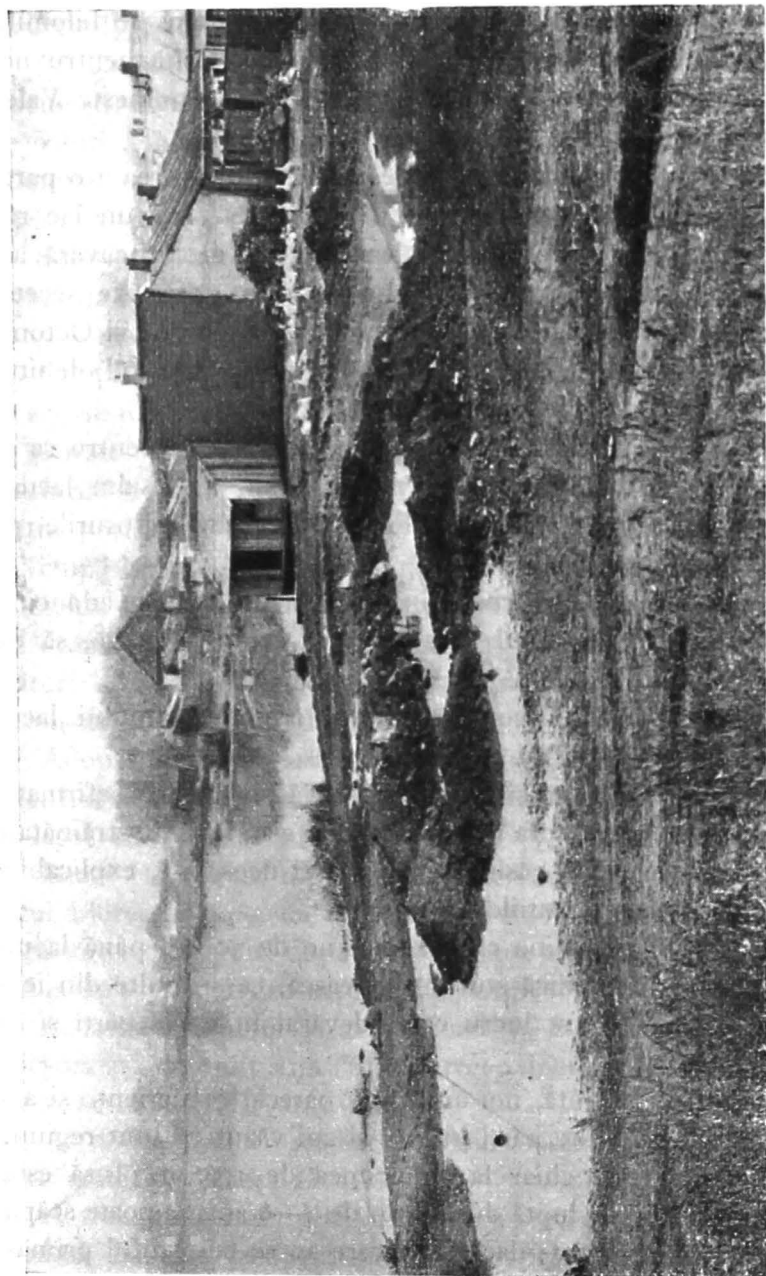


Fig. 6. — Gropile dinspre Bulevardul Plăcintei.

un minimum de apă, care să treacă prin București. S'a ales deci Ialomița.

Întâmplarea face că valea Colentinei se prelungește, seacă, destul de departe de oraș, la 40 km și se apropie de Ialomița la o distanță de 6 km. Și iarăși o situația fericită pentru noi este că valea seacă a Colentinei, care acolo se numește Valea Miulesii, se află mai jos decât Valea Ialomiței.

Ante proiectul general prevedea așa dar derivarea a o parte din Ialomița în lunile Mai-Iulie în Colentina. Într'un lac rezervor creat artificial se acumulează apele de primăvară ale Colentinei și apele mari ale Ialomiței. În epoca de secetă, reprezentată în special de lunile August, Septemvrie și Octomvrie, acest lac își golește treptat conținutul sporind debitul Colentinei în aval de Buftea.

De ce este nevoie de apă în București? Întâiu pentru ca să primenim într'un anumit interval de timp, apele din lacuri, împiedicând astfel fermentarea lor și înlăturând mirosurile, pe care le degajează.

Pe urmă, trebuia să creem, în aceste lacuri, și niște adâncimi minime, pentru ca stuful și iarba, care crește în baltă, să fie împiedecate pe viitor să se mai reproducă.

Aceasta a dus la o considerabilă sporire a volumului lacurilor și a suprafeței de evaporare.

În privința stufului și ierburilor nu vă pot da nicio afirmație precisă, pentru că asupra lucrărilor, care s'au făcut în străinătate în literatura tehnică găsim multe păreri deosebite, explicabile prin diversitatea situațiilor locale.

În genere, se spune că o adâncime de 70 cm până la un metru de apă, împiedică stuful să crească, ca și multe din ierburile de fund. Acest lucru este adevărat în unele părți și în altele nu.

În această privință, noi am făcut oarecari experiențe și aci la București și în alte părți în țară și am văzut că sunt regiuni unde stuful crește chiar la adâncimea de 1,50 m. Însă este adevărat că, după o luptă dusă timp de 4—6 ani, se poate scăpa cu desăvârșire de stuf; dacă în fiecare an se taie stuful primăvara în apropiere de fund și se repetă această operație în anii

următori, după 2—3 ani încep să putrezească rădăcinile. Altfel, stuful este o plantă de o rezistență extraordinară. Rădăcinile stufului merg până la 1,20 m adâncime; încât chiar soluția de a curăța fundul pe un strat de 40—50 cm nu este eficace.

Pe lângă apele de primăvară, apa care trebuie adusă în București, fiind luată din Ialomița era necesar să găsim o astfel de soluție, încât să nu lăsăm, în aval de priza noastră de pe Ialomița, acest râu fără cantitatea de apă indispensabilă locuitorilor riverani pentru nevoile lor de până azi.

Soluția de adoptat asupra întinderii și volumului lacurilor Colentinei după asanare era îngădită de această restricție.

Soluțiile propuse pentru forma lacurilor din București. Și aci, au fost foarte multe idei. În schemele din planșa II *a, b, c, d*, se arată soluțiunile, care au fost propuse de U.C.B. Arăt prin planurile de față aceste soluțiuni, pentru că ele determină și restul proiectelor.

După întâia soluție planșa II *a* trebuiau micșorate lacurile existente pe cât posibil, la părțile lor actuale adânci. Deci, cu ocazia săpării fundurilor, surp'usul scos ar fi fost așezat alături în regiunea mocirloasă și în plus ar fi fost necesară și o mișcare de pământ de alături.

Adoptându-se această soluție, lacul Băneasa devenea foarte mic. Lacul Herăstrău ar fi rămas redus în dreptul șoselei Jianu, și legat cu Băneasa printr'un canal.

Lacul Herăstrău, tot printr'un canal deschis s'ar fi legat cu lacul Floreasca, apoi cu lacul Tei și, în fine, de aici Colentina părăsind vechia albie, după o cădere ar fi ajuns în lacul Fundeni redus la o treime din actuala lui întindere.

Această soluțiune nu a fost luată în considerare, pentru că micșora așa de mult suprafața lacurilor, încât lipsea Bucureștiul de o serie întreagă de avantaje.

Al doilea proiect studiat de noi, o soluțiune intermediară este arătat în planșa II *b*.

A treia soluțiune: planșa II *d* era reprezentată prin unirea lacului Băneasa cu lacul Herăstrău, prin ridicarea nivelului acestui din urmă lac astfel că și Băneasa își mărea adâncimea

apei pe alocuri. Ultima soluțiune din p'anșa II *d*, cu mai multe modificări impuse de condițiunile locale, a fost adoptată și realizată parțial.

După trecerea prin zăgazul din prelungirea șoselei Jianu apa Colentinei, era prevăzut a fi condusă printr'un canal lat de 60 metri în jurul actualei parcelări Bordeiul, pe marginea căreia ar fi urmat să se construiască. Nivelul lacului Tei trebuie ridicat astfel ca să se unească cu lacul Floreasca.

Aceste trei soluțiuni au fost propuse Consiliului general al Municipiului și a treia a fost adoptată. În urmă, în cursul lucrărilor din anul trecut, s'a dovedit posibilitatea practică de a mări aceste suprafețe ridicând și mai mult nivelul lacurilor, față de prima proiectare. Schița din p'anșa II *d* arată situația părții executate și felul cum lucrările se vor desfășura în anii 1936 și 1937.

Menționez că, dela Fundeni până la vărsarea în Dâmbovița—Colentina, mai formează lacul Cernica.

Suprafețele totale ale acestor lacuri reprezintă o oglindă de 720 ha. Este o suprafață foarte mare.

Numai pentru istoria acestui proiect, mai adaug că a existat o soluție — o soluție bineînțeles de imaginație — care prevedea ridicarea unui baraj atât de înalt la lacul Tei, unde și acum cei cari ați fost acolo știți că este un baraj făcut de către Ghica Vodă, încât acest lac să se unească peste Floreasca și Herăstrău cu lacul Băneasa. Ar fi fost, poate, foarte frumos, dar din nenorocire cam irealizabil: am fi inundat suprafețe foarte mari, ar fi trebuit să facem lucrări importante de indiguire, care aveau multe inconveniente și volumul de primenit era considerabil pentru apa disponibilă.

Executarea proiectului. Anteproiectul lacurilor din București fiind fixat, s'au stabilit etapele și modul de executare a lucrărilor. Un proiect mare trebuie întotdeauna aranjat și după posibilitățile financiare.

Proiectul a început la 13 Noemvrie 1933 cu facerea unui baraj la Buftea, executat în 1934/35 care a creat un lac artificial, — pentru că lacul Buftea era neînsemnat — un lac de 300

ha suprafață și aproape 10 milioane m³ capacitate. Lucrarea a fost complet terminată în primăvara anului 1935, cu destule dificultăți, cari vă vor fi expuse de colaboratorii mei, când vor veni să vorbească despre barajul de aci, în ceea ce privește fundațiunile.

Cu apele din primăvara 1935 ale Colentinei s'a umplut întâia oară acest rezervor obținând un minunat lac acolo unde înainte erau mocirle și locuri inundabile.

În Septemvrie 1935 cu o parte din aceste ape s'a umplut după amenajarea albiei, lacul Herăstrău. Așa a apărut, în decurs de câteva zile, lacul Herăstrău, cum vorbeau cei despre cari v'am povestit mai sus.

Actualmente Uzinele Comunale lucrează la canalul de derivație din Ialomița dela Bilciurești aproape terminat până în valea Colentinei, la Ghimpați, unde există o cădere naturală. Ca să se poată lua apa, din Ialomița trebuie ridicat un baraj a cărui fundații și construcții fixe sunt aproape terminate. Lucrările se execută pe un teren destul de dificil cu straturi groase de pietriș.

O altă problemă, care s'a pus aci și pentru care d-l Dr.-Ing. *D. Pavel* a dat o soluție interesantă, o constituie barajul mixt prevăzut cu stăvilare cilindrice, care permit o descărcare automată a apelor mari. Această descărcare se impune la râurile cu caracter torențial cum este de exemplu Ialomița, care aduce uneori și 700 m³ pe secundă.

În epoca de ape mari, adică Mai, Iunie și Iulie, se umple rezervorul Buftea cu apele mari ale Ialomiței. Prin această operație riveranii din aval vor suferi mai puțin ca în trecut de inundații.

Chiar și după ce rezervorul Buftea va fi umplut vom continua să luăm apă din Ialomița atâta timp cât va exista un exces de debit în acest râu. Astfel vor fi săptămâni când 5 și chiar 7 m³ pe secundă vor trece prin lacurile din București.

Îmediat ce apele scad în Ialomița sub minimul prevăzut pentru necesitățile din aval, se oprește preluarea de apă și se deschid vanele lacului Buftea, care continuă să asigure un curent de apă indispensabil Colentinei.

Nu pot să mă opresc dela istorisirea câtorva dificultăți, pe care le-am avut în cursul execuției lucrărilor de până azi pentru ca d-voastră să vedeți că nu este suficient a avea fonduri, dorința de executare și capacitatea tehnică.

Când am proiectat acest baraj la Buftea, bine înțeles că, în alegerea locului găsit ca cel mai bun pentru acest scop, intră în considerare și cea mai mică lungime a barajului. S'a găsit un pinten de deal, pe care este clădită o biserică și împrejurul căreia erau câteva morminte.

Ei bine, Municipiul București nu a fost în măsură să poată obține mișcarea a șase morminte vechi dimprejurul acestei biserici. S'a grefat o chestiune foarte complicată cu ceva politică și a trebuit să deviez barajul, ceea ce a costat două milioane de lei mai mult.

Am venit cu argumente și am spus că englezii prin executarea unui baraj au inundat templul dela Philae, care reprezenta pentru omenire o valoare considerabilă.

Mi s'a răspuns că acolo erau englezii în Egipt, nu erau în țara lor și nu români.

Altă dificultate: lacul acesta, creat într'un loc unde nu a existat, a venit să inunde, în amonte la Rebegești, o biserică foarte veche și un cimitir. Și cu acest cimitir am avut mari dificultăți, căci rudele celor îngropați acolo s'au împărțit în două tabere de nuanță politică diferită, una era pentru mutarea cimitirului, alta contra.

Această chestiune era de o extremă gravitate pentru noi, căci se întâmpla tocmai în primăvara 1935, în momentul când trebuiau acumulate apele cele mari de pe Colentina și fiecare zi reprezinta o cantitate de apă pierdută.

Mă voiu opri să vă mărturisesc prin câte faze a trecut această chestiune, până când în definitiv cimitirul s'a mutat. Biserica însă, a reprezentat o chestiune mai dificilă.

Era o bisericuță din veacul al XVI-lea foarte veche și foarte interesantă, clădită de familia *Crețulescu*. Până ce am venit noi cu lacul acolo, puțini știau că există. Cum am început lucrările, s'a descoperit că este un monument istoric — și în mod real este un monument istoric.

Ce era de făcut cu această biserică, care rămânea sub apă până la streășină? Soluția propusă de Ministerul Lucrărilor Publice era înconjurarea acestei biserici cu un dig de pământ. Un mare neajuns ar fi rezultat astfel, căci biserica rămânea în fundul unei cutii și evacuarea apelor de ploii și de infiltrații nu era ușoară. Mai era posibilitatea de a o demonta și a o muta mai sus, pe deal — ceea ce s'a făcut în Italia — soluțiune care însă a fost apreciată, de Comisiunea Monumentelor Istorice, că ar avea prea multe riscuri.

Atunci, Uzinele Comunale, ca să scape acest monument, au propus o soluțiune extrem de interesantă și care credem că este întâia oară pusă în aplicare la noi în țară și în această parte a Europei: ridicarea bisericii cu 4 metri. În întregime această biserică a fost subzidită printr'un cadru de beton.

Biserica era și crăpată de sus și până jos.

Până acum s'au făcut ridicări de 30—40 cm sau de 1 m. A ridica o biserică cu 4 metri nu este însă deloc o operațiune curentă.

Bine înțeles că au fost oarecari discuțiuni între noi și între Comisiunea Monumentelor Istorice asupra răspunderilor: dacă se dărmă biserica, cine este răspunzător? Acestea iarăși au durat destul de mult. La urmă însă ne-am înțeles și lucrarea a fost executată, foarte repede și fără incidente spre cinstea domniilor lor, de întreprinderile *Tiberiu Eremia* și Ing. *Emil Prager*.

Adaug nu numai că biserica nu s'a crăpat, dar s'au închis și crăpăturile vechi; pentrucă ea, găsindu-se ca pe o tavă, era foarte simplu de ridicat această tavă din o parte sau alta, presele hidraulice forțând crăpăturile să se închidă. I s'a făcut apoi un nou acoperiș și astăzi biserica se află în marginea lacului, reprezentând o podoabă în plus, în marginea acestui lac, executat de Uzinele Comunale București.

Pentru ca să termin, am să revin, în sfârșit, la titlul lucrării mele — pentrucă mulți dintre d-voastră trebuie să-și spună că ceea ce am spus până acum nu are nici o legătură cu titlul — arătându-vă cari sunt avantajele rezultate din executarea proiectului Uzinelor Comunale București.

Rezultatele sperate prin asanare. S'a desbătut mult asupra acestor avantaje ale asanării lacurilor. Eu voiu insista azi asupra chestiunii țânțarilor și asupra influenței acestor lacuri asupra climatului orașului București.

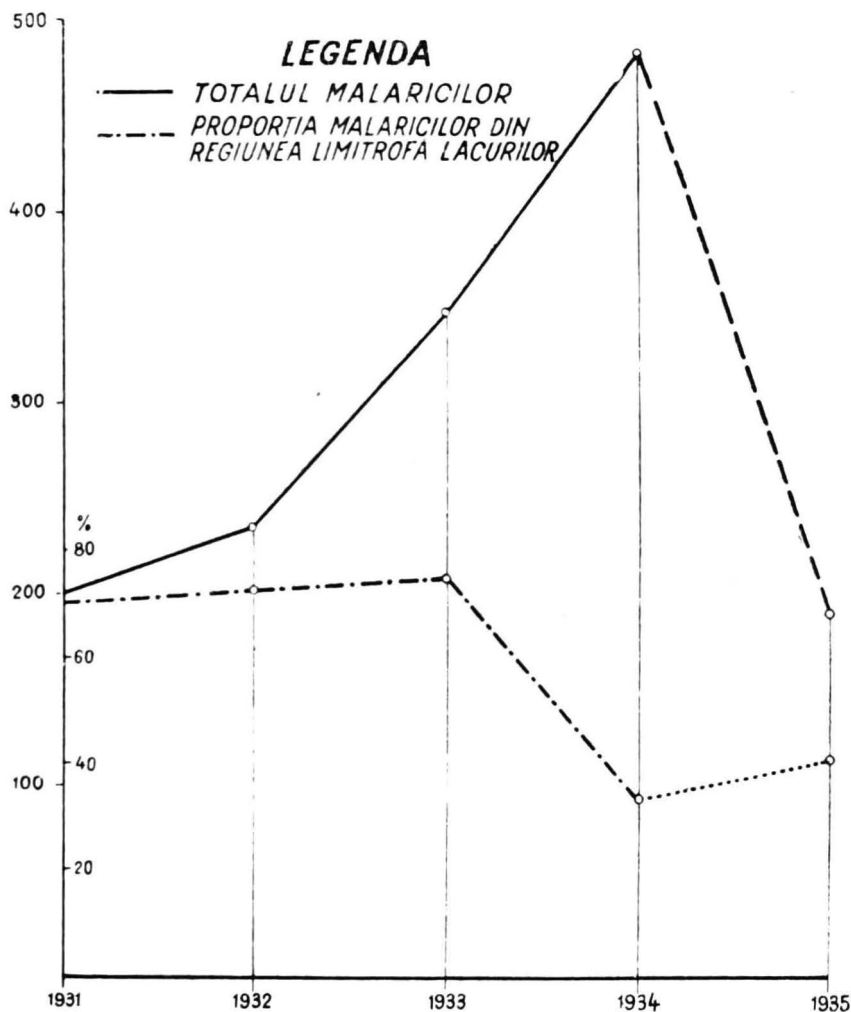


Fig. 7. — Diagrama malaricilor cunoscuți de Serviciul sanitar.

Țânțarii în București reprezintă, pentru cei cari locuesc în Nordul orașului, o mare nenorocire. Zona de paludism în Nord este foarte bine marcată. O statistică din ultimii 3 ani, pe care ne-a procurat-o Serviciul sanitar, este redată în gra-

UZINELE COMUNALE BUCUREȘTI

BĂNEASA

BALTA

S. 28.11
74.50

Sos. Mogoșoara

Sos. Băneasa

Sos. Herăstrău

BALTA HERĂSTRĂU

S. 27.11
74.50

Sos. Jilava

BALTA FLOREASCA

S. 28.7.11
74.50

HIPODROM
FLOREASCA

ASANAREA LACURILOR

Strada Ion Ghica

Str. Glucosei

BALTA TEI

S. 28.11
74.50

Local. Teiului

Str. Teiul Doamnei

Colentina

Sos.

BALȚILE ÎNAINTE

DE ASANARE

PL. II

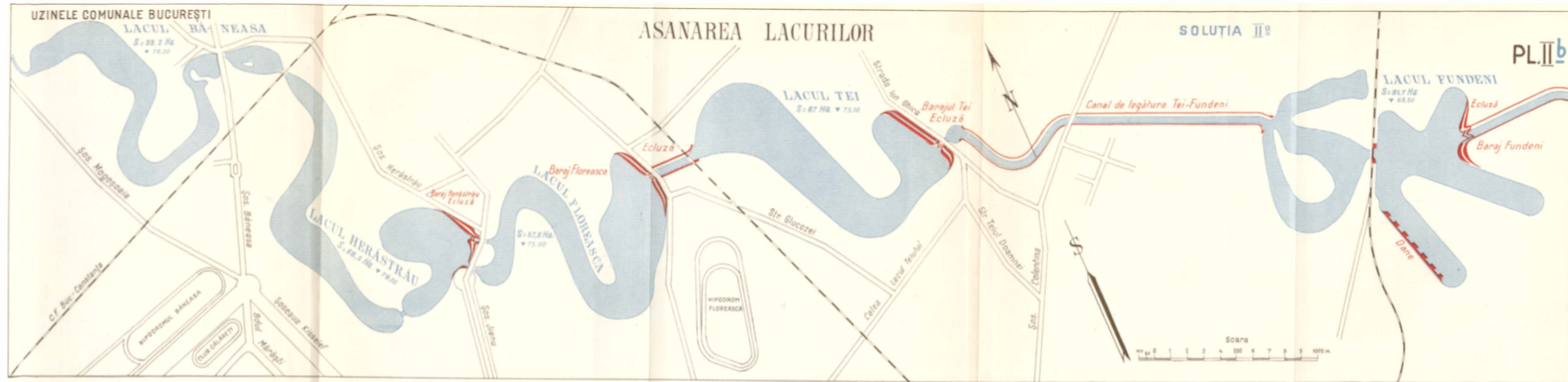
BALTA

FUNDENI

S. 28.11
74.50

Scara

0 1 2 3 4 500 6 7 8 9 1000 m.





U.C.B.

PL. XIV

REȚEAUA DE APA INDUSTRIALĂ

Legenda

- Artere
- Conducte
- Guri de apă
- Rezerv. și Cast. Apă
- Fântâni Arteziene
- Cascade Artificiale

SCARA

0 50 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1 Km.

ficul fig. 7. În el se arată totalul malaricilor cunoscuți de Serviciul sanitar.

Curba superioară arată numărul trecut de malarici, înregistrat de serviciul sanitar, iar cea inferioară numărul celor din regiunea vecină lacurilor. Cum aceste curbe nu sunt decât relative nu are mare importanță numărul malaricilor înregistrat.

Aceste curbe descresc în 1935, pentru că datele nu sunt cunoscute decât pe 6 luni; totuși, ținându-se seama de acest interval, este o descreștere simțitoare în 1935.

Graficul arată în mod foarte izbitor că, 70%, după aceea 60% din malaricii cunoscuți de Serviciul sanitar, se găsesc în regiunea limitrofă a acestor lacuri.

Nu dați deci crezare celor ce spun că nu există o legătură între malaria din București și lacurile Colentinei.

Țânțarii se reproduc în epoca dela 1 Aprilie până la 30 Septemvrie. Un țânțar depune 200 de ouă. Durata până la ecloziunea completă este aproape o lună și jumătate.

Seria întâia de țânțari depune trei serii de ouă. Adică primul țânțar scoate trei serii de ouă, de fiecare dată câte 200.

Țânțarii cari se nasc din seria I nu mai au, în fața lor, până la 30 Septemvrie, decât fiecare câte două serii a 200 de ouă fiecare țânțar.

Un țânțar dă naștere prin urmare, în 6 luni, la 200.000.000 de țânțari. Bine înțeles, nu toți acești țânțari sunt anofeli, însă toată această regiune este admirabilă pentru dezvoltarea lor. Noi le-am lăsat la dispoziție tocmai ce le trebuia: apă puțin adâncă, liniștită, caldură ca să mocnească.

Până acum i-am avut și i-am crescut cu mare îngrijire. Cum să luptăm însă împotriva lor?

Mai întâiu, trebuiau amenajate marginile lacurilor, deoarece în București, în timpul secetei din August și Septemvrie și o parte din Iulie, aportul Colentinei nefiind suficient, nu putea să cumpănească evaporația mare din această epocă.

Nivelul lacurilor scăzând și marginile nefiind cu pantă uniformă, rămân în porțiunile mai adânci, urme de copite de animale și alte locuri joase cu mici smârcuri, în care țânțarii se reproduc în condițiuni ideale.

Prin amenajarea acestor lacuri, prin darea unei adâncimi minime de un metru la margine, acest inconvenient se suprimă. Un metru este minimum, încolo adâncimile merg până la 5 m. și în lacul Tei până la 9 m.; iar forma lacurilor trebuie astfel făcută, încât nicăieri să nu existe apă stătătoare.

Taluzarea lacurilor se va face după o pantă constantă, iar nivelul acestor lacuri trebuie întotdeauna menținut la o cotă fixă.

În intervalul procesului larvar, acest nivel poate fi variat după voința noastră, căci mai există un sistem de a combate reproducerea țânțarilor, anume acela de a varia puțin nivelul, astfel ca larvele, care se așează la margine, să nu rămână liniștite. Cu ajutorul lacului rezervor dela Buftea, se poate varia repede și brusc nivelul lacurilor din aval.

Dar vă rog ca nu cumva, dacă mă întâlniți peste 3—4 ani, când aceste lacuri vor fi gata și totuși veți fi mușcați de țânțari în București, să-mi reproșați speranțele ce le dau acum!

Bucureștiul nu va scăpa de țânțari. Pentru că nu este suficient de a face această asanare a văii Colentinei, ca să nu mai avem țânțari în București.

V'am arătat că la Nord de aceste lacuri se găsește Mostiștea, Căldărușani, Pipera — toate lacuri pline de țânțari, în care apa nu circulă.

Țânțarii sunt luați de vânturi și merg astfel o distanță de 30—50 km după puterea vântului. Dacă acest vânt coincide cu ivirea unei serii de țânțari tineri și îi aduce la noi în București, iată că nu am scăpat cu totul de țânțari. Cu siguranță însă că, vom scăpa prin asanare, de țânțarii Bucureșteni, născuți și crescuți aci pe lacurile Capitalei.

Și acum, să revin la ultimul punct: cum vor influența aceste lacuri asupra climatului orașului București?

Intrăm acum într'un domeniu unde preciziunea și pronosticurile trebuiesc acceptate cu oarecare rezervă.

Am început prin a vă spune că orașul nostru este un oraș sec și plin de praf. Bucureștiul nu este plăcut să fie locuit în timpul verii. Și toți veți fi surprinși când vă voi arăta graficul din fig. 8, care arată asemănarea între climatul Algerului

vara și climatul Bucureștiului, deși Algerul este un oraș sub tropical.

Graficul arată temperaturile medii lunare în lunile Iunie, Iulie și August în diverse orașe, la diverse latitudini.

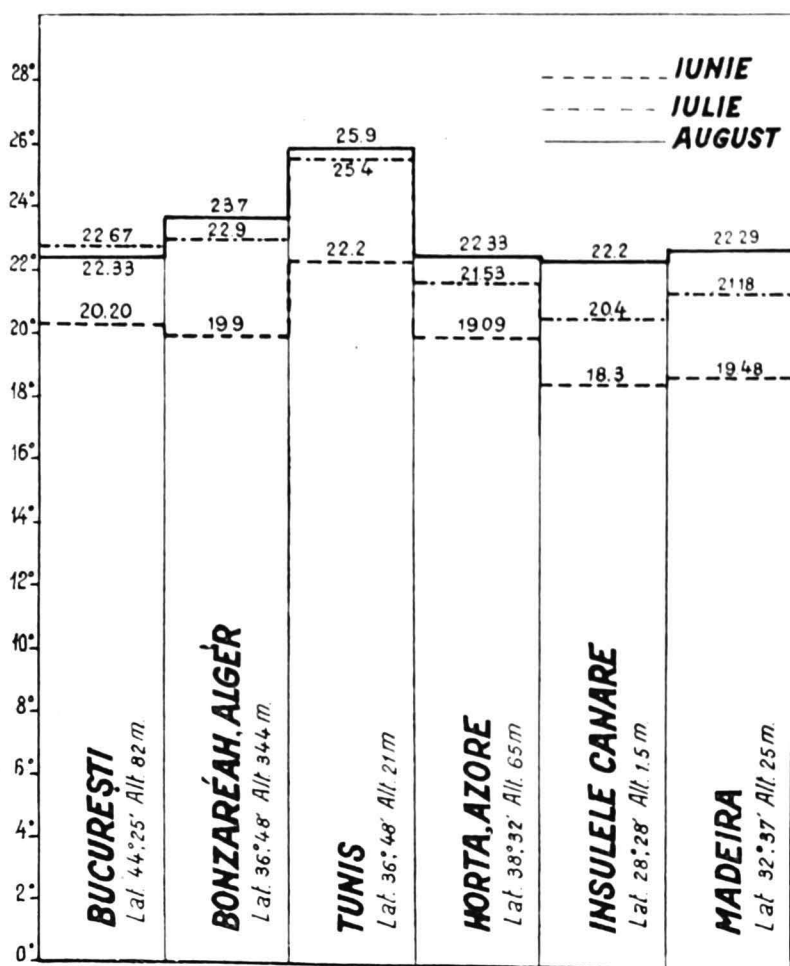
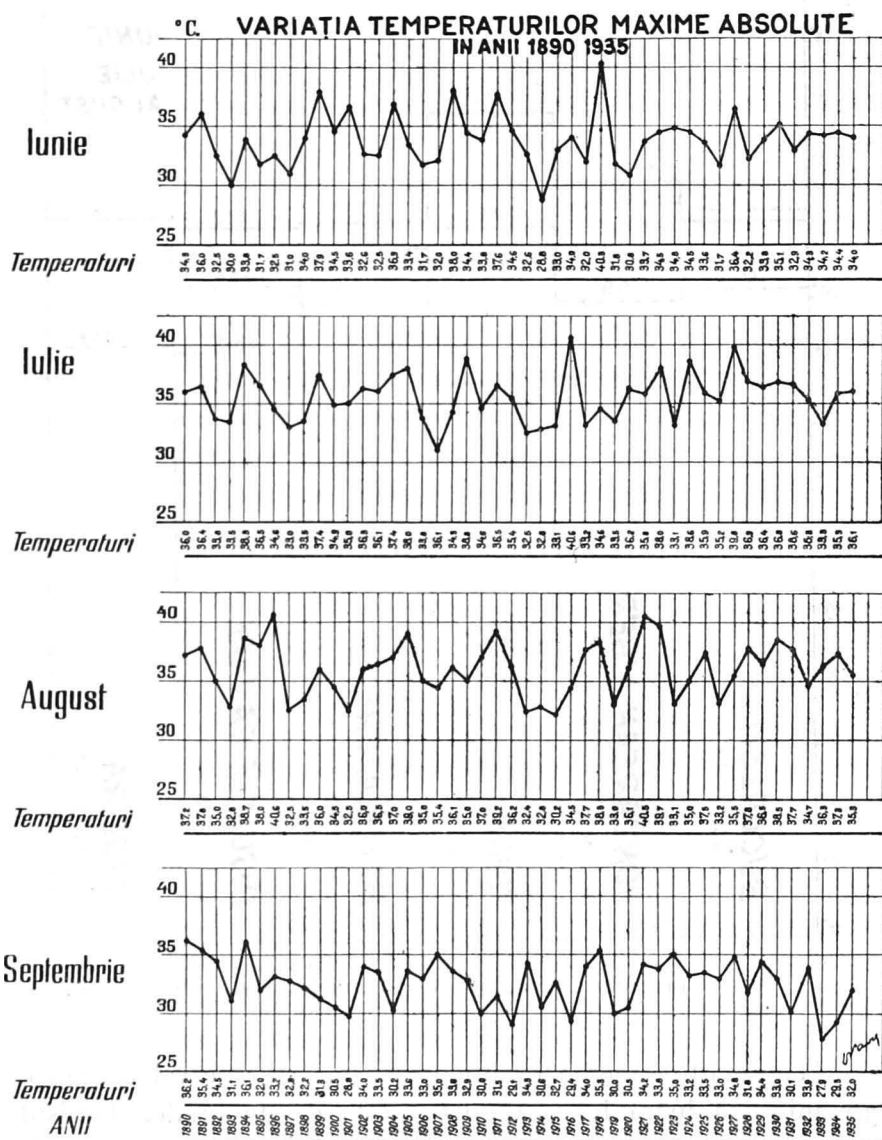


Fig. 8. — Comparația climatului din București cu acela tropical.

Temperatura medie în București într'un interval de peste 30 ani — să luăm luna August — este de 22 grade. Tunisul are 25 grade, Horta în Azore tot 22 grade, Insulele Canare de asemenea 22 grade și Madeira la fel 22 grade.

Vedeți că, cu toate că aceste orașe se găsesc la latitudini variabile, dela 28 grade și până la 36 grade, ele au aproape aceeași temperatură medie ca și Bucureștiul.

De altfel, cei cari stau vara la București nu au nevoie de acest grafic, pentru că o simt direct.



Planșa III. — Variația temperaturilor maxime absolute în anii 1890—1935

În afară de temperatură, mai este o altă constatare: starea higrometrică în acest oraș.

Omul este foarte sensibil la temperatură și la umiditate. Și când spun la temperatură și la umiditate, înțeleg acești doi factori combinați.

S'a vorbit foarte mult, în ultimii 10 ani, de condiționarea aerului în fabrici și birouri. Lacurile din jurul Capitalei vor îngădui, în oarecare măsură, o condiționare a aerului, cel puțin pentru zona vecină lacurilor.

În genere, omul suportă cu ușurință temperaturi diferite, după cantitatea de umiditate care se află în atmosfera în care trăiește. Când atmosfera este umedă, poate să suporte o anumită temperatură și, când atmosfera este complet seacă, o altă temperatură.

Cantitatea de umiditate, pe care poate să o conțină aerul, este funcțiune de temperatură și de presiune. Cu toții cunoașteți că, în locuințele unde există calorifer, aerul este încălzit și uscat. Aceasta pentru că aerul, ridicându-se și temperatura, poate să conțină o mai mare cantitate de vapori pentru saturarea lui.

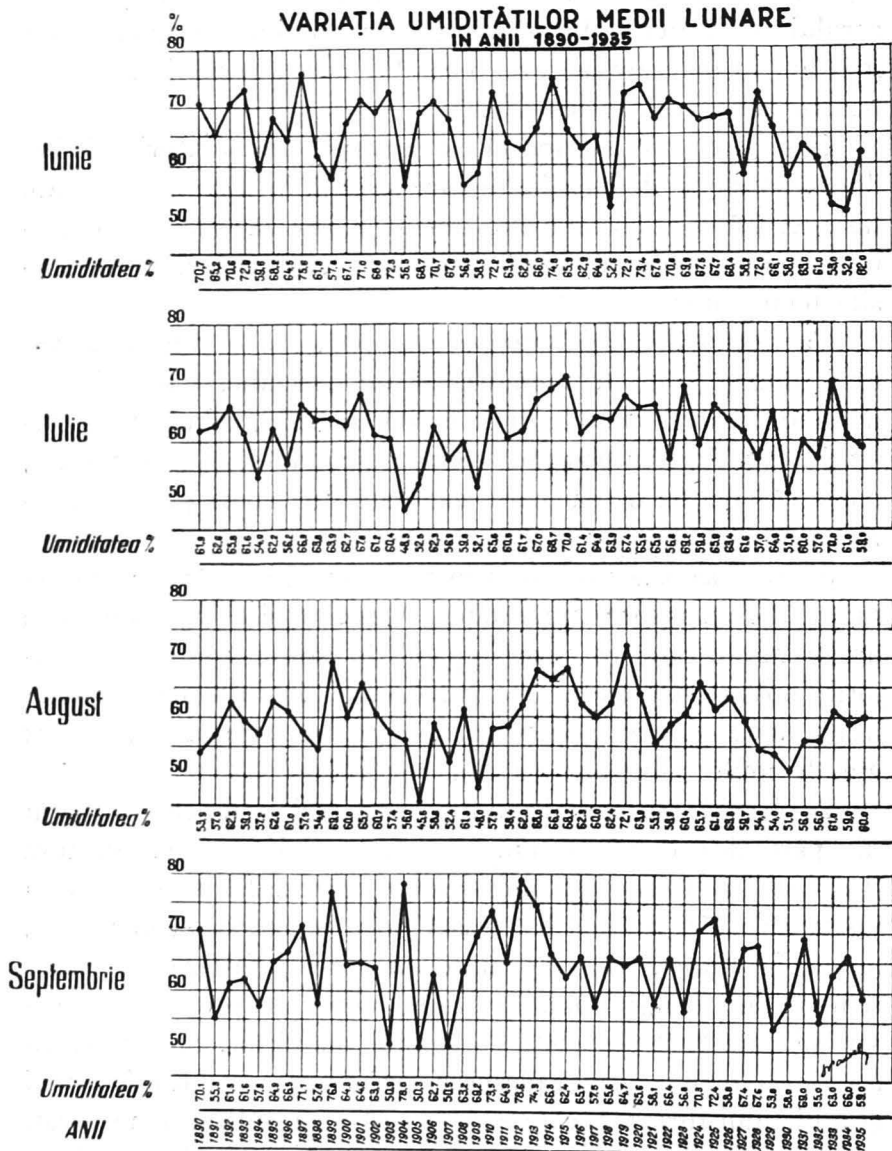
Și dacă acest aer se usucă într'adevăr, el își mărește capacitatea lui de a absorbi umiditatea. Atunci ia și el de unde poate umiditate de care mai este capabil, în primul rând din gâtleejurile noastre. De aceea, în timpul iernii, în toate orașele civilizate, unde oamenii trăiesc în case cu încălzire centrală, sunt așa de multe afecțiuni a căilor respiratorii.

Pe de altă parte, în locuințe, aerul mai ia umezeala și din alte părți, de exemplu: din mobile. În timpul nopții temperatura descrește în locuințe, cantitatea de umezeală pe care aerul poate să o mai conțină la această nouă temperatură mai joasă, scade. Și atunci, dacă de multe ori aerul a fost saturat când temperatura era ridicată, în timpul nopții se produc condensăriuni, care sunt absorbite de lemnul mobilelor. Supuse la un asemenea regim, adesea plesnesc spre desperarea proprietarului și a bietului furnizor, care e acuzat că nu a utilizat lemn uscat.

Am supus aceste lucruri ca să vă dau o idee de umiditate și de temperatură. O să vedeți la ce vreau să ajung.

Noi avem temperaturi maxime extraordinare. Grație serviciului nostru meteorologic, am putut să cunoaștem pe o perioadă de 45 ani, dela 1890 la 1935, câteva date foarte interesante. De exemplu, care a fost temperatura cea mai mare, pe care am avut-o anual în această perioadă în București.

VARIAȚIA UMIDITĂȚILOR MEDII LUNARE ÎN ANII 1890-1935



Planșa IV. — Variația umidităților medii lunare în anii 1890—1935.

Astfel mijlocia temperaturilor maxime pe o durată de 46 ani este :

Pentru luna Iulie de 29,84°

» » August » 29,83°

În p'ânșă III se arată temperaturile medii lunare maxime.

O mai bună caracterizare a climatului bucureștean, veți avea însă, arătându-vă că din cele 92 zile ale lunilor de vară — Iunie, Iulie, August — numărul zilelor tropicale, adică în care temperatura maximă este egală sau depășește 30°, sunt cel puțin 30 de zile și multe au depășit în unii ani 40—50 grade.

Să urmărim și diagramele umidității din p'ânșă IV. Umiditatea relativă, este raportul între tensiunea vaporilor atmosferici, față de tensiunea maximă posibilă la acea temperatură.

Valorile mijlocii sunt în Iunie 65,51%, Iulie 61,75%, August 59,53% și în Septembrie 64,15%.

Aceste date nu vă spun d-voastră mare lucru. Să le privim însă comparativ cu datele unor localități al căror climat este bine cunoscut. La Patras umiditatea variază între 45% și 49%, în sudul Marocului între 52% și 54%. când la București avem 59% umiditate cu temperaturile mijlocii și maxime arătate. Se înțelege de ce în lunile de vară suntem obligați să ieșim seara la marginea orașului, pe lângă lacuri: Băneasa, Herăstrău, unde se găsește aer umed și temperaturi mai joase.

În diagrama p'ânșă V arăt precipitațiunile lunare pe 46 ani din urmă.

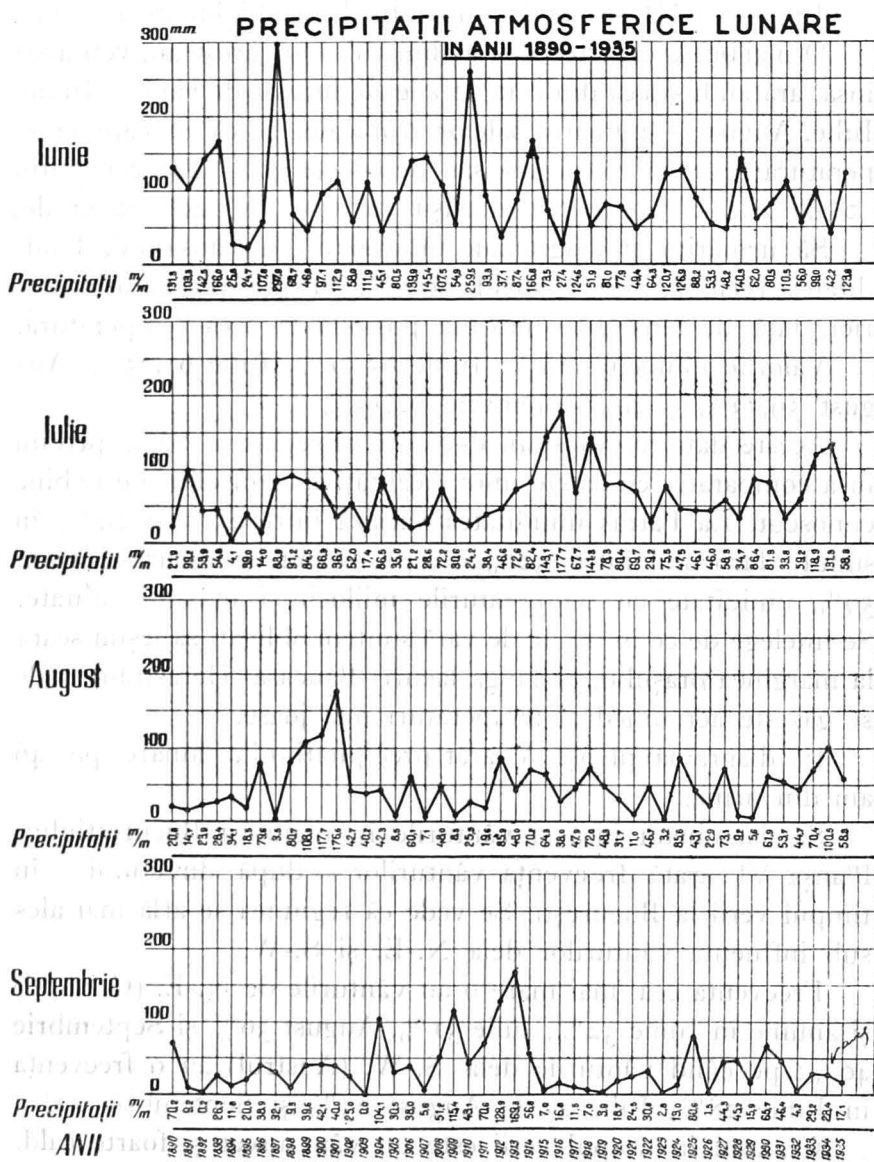
Să examinăm însă și vânturile în regiunea Bucureștiului. P'ânșă VI arată frecvența vânturilor — după direcțiuni — în timpul verii la București. Se vede că regiunea se află mai ales sub influența vânturilor dela N.-E. și S.-W.

Frecvența cea mai mare o au vânturile de N.-E. (Crivățul) și anume în Iunie 32%, Iulie 31%, August 36% și Septembrie 40%; pe când vânturile dela S.-W. (Austrul) au o frecvență în Iunie 28%, Iulie 25%, August 23% și Septembrie 22%.

Crivățul în timpul verii este un vânt uscat și foarte cald.

Față de aceste date climatice, să vedem ce se va întâmpla prin crearea lanțului de lacuri din Nordul Bucureștiului.

După măsurătorile directe, făcute în alte părți și după formule stabilite teoretic și verificate practic se poate afirma că în cazul nostru vom avea la aceste lacuri o evaporație zilnică de cca 5,1 mm.



Planșa V. — Precipitații atmosferice lunare în anii 1890—1935.

Socotind pentru întreaga suprafață de 720 ha, rezultă că evaporarea va fi de cca:

27.900 mc.	în Iunie
40.150 »	» Iulie
42.350 »	» August.

Ca cifră de comparație arăt că, în zilele cele mai călduroase, consumul total de apă al orașului atinge maximum 120.000 mc, deci evaporația lacurilor ar fi circa o treime din consumul de apă.

Pentru evaporarea acestei cantități de apă, sunt necesare cca 20 miliarde cal./zi.

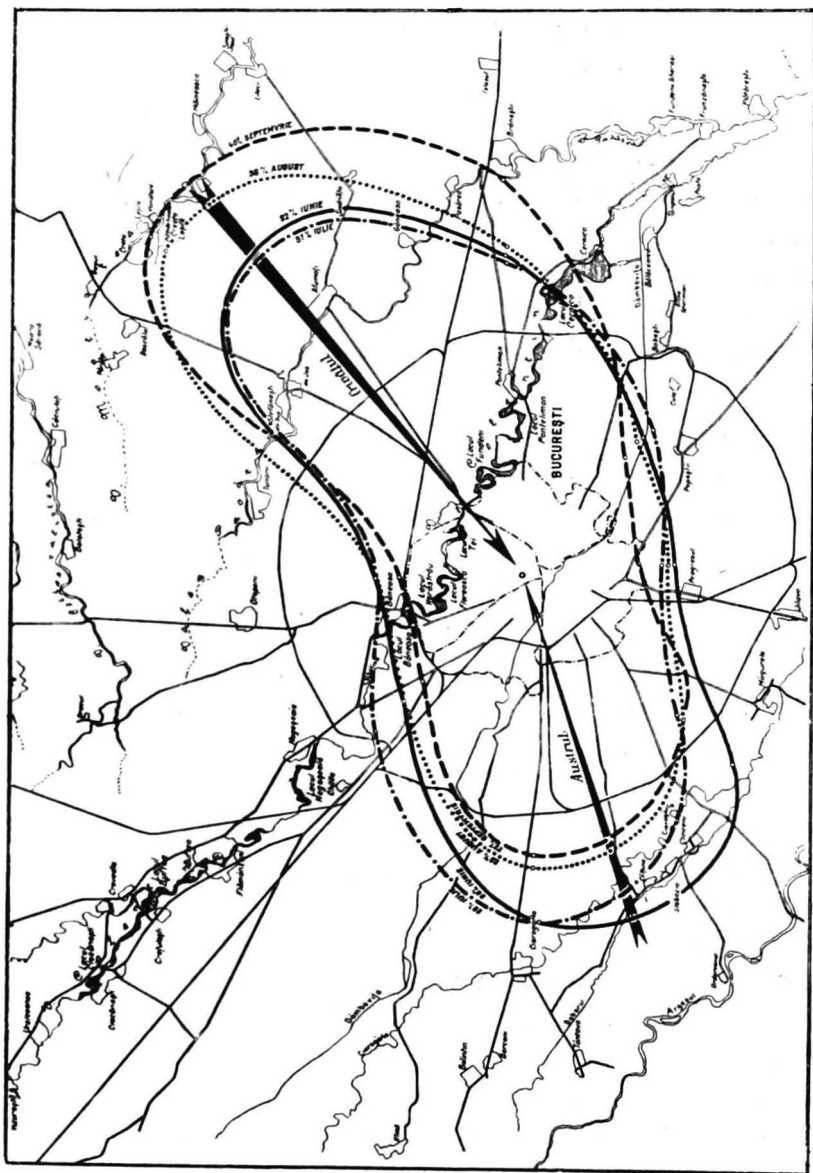
Absorbirea acestei cantități de căldură se va traduce în vecinătatea lacurilor printr'o micșorare a temperaturii aerului însoțită de o sporire a umidității, adică tocmai ceea ce este necesar pentru climatul bucureștean de vară.

Dacă se consideră cantitatea de căldură primită dela soare zilnic de regiunea orașului București și dacă se presupune că efectul răcirii prin evaporație s'ar putea repercuta în întregime asupra acestei regiuni, din aportul total de căldură solară, s'ar absorbi cca 12% și deci — și temperatura ar diminua întrucâtva în aceeași măsură. În mod practic vom avea o asemenea ameliorare în zilele călduroase și fără vânt în zona vecină lacurilor. Aceasta reprezintă o desfășurare de cca 10 km în partea locuită a orașului și probabil efectele se vor face simțite pe o bandă de 2 km. Nu știu dacă această scădere de temperatură se va înregistra întocmai și nu vreau să fiu acuzat că am înșelat speranțele d-voastră. De altfel am și fost acuzat că dacă iarna aceasta plouă așa de mult și este atâta ceață, vinovate sunt cele 2 lacuri: Băneasa și Herăstrău, pe cari le-am realizat.

Ceea ce se poate însă afirma fără îndoială, este că în regiunea vecină lacului se va ajunge la o temperatură ceva mai scăzută și la o umiditate relativ sporită.

În această privință sunt destul de elocvente exemplele ce le dă diagrama fig. 8. Iată o serie de orașe așezate la o latitudine mult sub a noastră — sunt câteva vecine cu tropicul — și ale

căror temperaturi mijlocii lunare sunt totuși apropiate de ale Bucureștiului, tocmai din cauza efectului apei, toate fiind așezate la marginea Mediteranei sau a Oceanului.



Planșa VI. — Repartiția pe direcțiuni a frecvenței vânturilor în București.

În realizarea acestor lucrări, s'a ținut seama și de un alt factor foarte important, cel estetic. Am căutat ca lacul Herăstrău, pe care d-voastră l'ați putut vedea, să aibă un aspect

cât mai atrăgător, cât mai puțin artificial. Sper că la primăvară orașul București, începând plantațiile, îi va da tot pitorescul necesar.

Așa cum vor fi amenajate, nădăjduesc că aceste lacuri să mărească pitorescul acestui oraș. Pentru că eu consider de o foarte mare importanță ca o lucrare tehnică să se acorde întotdeauna și cu partea estetică și cu partea pitorescului neapărat necesare unui oraș.

Cred că nu ași putea spune mai bune cuvinte în această materie și nu ași putea mai bine sfătui pe cei ce execută lucrări în Capitală, decât cuvintele aceluiași *Ulysse de Marsillac*, care a trăit pe aci prin anul 1869 și care se plângea și el de o serie de lucrări făcute fără nicio grije de estetică.

Iată ce a scris:

« Je crois que l'on aurait pu aisément faire oeuvre de pro-
« grès sans faire acte de vandalisme. Il y a des choses que rien
« ne remplace. L'homme ne vit pas de pain, il vit aussi de
« poésie et d'idéal. Quant vous aurez tout ramené à la ligne
« droite et à l'utile, savez-vous ce que vous aurez fait? Vous
« aurez tué l'âme et vous n'aurez donné pâture qu'à la bête
« humaine.

« Pour l'amour du ciel, rendez-nous un petit coin solitaire,
« où nous puissions au moins vous fuir, où nous puissions
« rêver et prier, où le ciel nous apparaisse autrement que parmi
« la fumée de vos toits et où les arbres se montrent à nous
« autrement qu'équarris par vos haches et salis par vos badi-
« geons ».

LUCRĂRI HIDRAULICE ÎN CURS DE REALIZARE ÎN JURUL BUCUREȘTIULUI ¹⁾

de Dr.-Ing. DORIN PAVEL
Director tehnic la « U. C. B. »

După conferința de deschidere a ciclului de conferințe asupra lucrărilor de amenajări hidraulice în jurul Bucureștiului, a d-lui Ministru, Inginer *N. G. Caranfil*, am plăcerea a expune partea tehnică a lucrărilor de asanare a lacurilor din jurul Bucureștiului precum și a proiectelor de amenajări hidraulice, care vor fi realizate de « Uzinele Comunale București » în zona râurilor Argeș, Dâmbovița și Ialomița.

Din expunerea atât de competente a d-lui *N. G. Caranfil*, care în calitate de Director general al « U.C.B. » a pus la punct bazele lucrărilor hidraulice de mare anvergură în jurul Bucureștiului și a știut să organizeze realizarea acestor lucrări, a căror roade parțiale se constată de pe acum, am văzut cum s'a desfășurat istoricul acestor realizări și cum au evoluat diferitele soluțiuni tehnice. Astfel legându-mă de cele expuse anterior, pot intra în subiectul propriu zis, menționând că în conferințele ce urmează, colaboratorii mei d-nii : Ing. *D. R. Corbu*, Șeful Serviciului Lucrări Noi, Ing. *A. Vuzitas* și Ing. *Gh. Vladimirescu*, vor expune detaliile cu privire la barajele realizate și proiectate, canalizările și derivațiile de ape și amenajarea Dâmboviței.

¹⁾ Conferință ținută în ziua de 28 Februarie 1936, în ciclul organizat de « I.R.E. ».

A) LUCRĂRILE ȘI PROIECTELE DE ASANARE A LACURILOR DIN JURUL BUCUREȘTIULUI

Colentina care conturează Nord-Estul Capitalei pe o lungime de peste 15 km, este un curs de apă, afluent de stânga al Dâmboviței cu un basin de recepție destul de mare de 390 kmp. Regimul hidraulic al Colentinei este desavantajos și foarte variabil, din cauză că basinul este de șes și cu pante excesiv de mici. Atât regimul de precipitațiuni redus în basinul Colentinei, cât și situația orografică și scurgerea leneșă a apelor reținute în multe băltoace și mlaștini, fac ca regimul apelor să fie extrem de redus în timpul etiajului de vară. Din cauza evaporației favorizate la maximum, debitul scade în timpul lunilor de vară la 0,2 mc/sec. și uneori sub acesta. În schimb apele mari reprezintă 20 la 25 mc./sec.

Bălțile și mlaștinele Colentinei la Ciocănești, Buftea, Otețelșeanu, Mogoșoaia, Băneasa superioară, Herăstrău, Floreasca, Tei, Ghica Vodă, Fundeni și Cernica, fac să stagneze apele timp de 2 la 3 luni favorizând o extraordinară dezvoltare a țăntarilor, care dau marele procent de boli de malaria și altele. Mlaștinele din Nord-Estul Capitalei pe lângă aceste neajunsuri, au servit în trecut și mai sivesc încă până la terminarea lucrărilor drept cloace și gropi de gunoaie, adevărate focare de infecție constituind un pericol social prin sălășuirea în jurul și interiorul gropilor și mlaștinilor a unei populații sărace și a țiganilor. Pericolul este cu atât mai accentuat cu cât s'a constatat că vânturile dominante bat din direcția Nord-Est adică tocmai dela aceste focare infectate spre oraș.

D-l Ministru *N. G. Caranfil* a arătat la ce sărăcime a ajuns Capitala noastră în ape curgătoare, cum s'a sărăcit hidraulic zona orașului prin sistematizarea Dâmboviței și a demonstrat că climatul de vară a Bucureștiului este tropical.

Lucrările de amenajare și asanare, care se execută de Uzinele Comunale de 3 ani încoace, fiind realizată o bună parte a programului, au de scop:

1. Derivarea unui curs de apă mai mare în Colentina și deci aducerea în București a unui debit considerabil;

2. Transformarea mlaștinelor din Nord-Estul Capitalei în lacuri pitorești și salubre;

3. Favorizează crearea vastului Parc Național al Capitalei.

4. Crearea unei suprafețe de lacuri asanate de aproape 1300 ha, în vederea ameliorării stării higrometrice a aerului, scăderea vârfurilor de temperatură tropicală în timpul verii și absorbția prafului cu care este încărcat aerul Capitalei;

5. Posibilitățile de dezvoltare a sporturilor nautice, a navigației de agrement și a locurilor de odihnă a Bucureștenilor.

6. Legătura în viitor, a navigației între lacuri cu navigația pe Dâmbovița inferioară, Argeș și Dunăre, dându-se astfel posibilitatea dezvoltării unui port industrial între Cernica și Fundeni.

I. Planul general de asanare. Lucrările de asanare se împart în trei grupe distincte după natura lor și scopurile urmărite și anume: lucrări de derivare a apelor Ialomiței în Colentina; lucrări pentru realizarea compensării debitelor și aducerea apei în lacuri; lucrări de asanare și sistematizare a lacurilor cuprinse între Băneasa superioară și Cernica, precum și legătura cu Dâmbovița așa cum se arată la scară redusă în planșa VII.

1. *Derivarea apelor.* După cum s'a arătat în lucrarea precedentă, s'au studiat mai multe posibilități de a deriva debite suficient de mari în Colentina. Soluția adoptată și executată de «U.C.B.», cea mai avantajoasă din toate punctele de vedere este aceea a derivării apelor Ialomiței între Bilciurești și Ghimpați.

Nivelul Ialomiței se ridică astfel, ca printr'un canal deschis, apele derivate, să poată curge liber spre Ghimpați și descărca în Colentina. Uvrajele se vor descrie mai jos și este interesant a arăta mai întâiu care este planul de exploatare hidraulic. Cum dimensionarea uvrajelor de derivație depinde de scopul urmărit adică de spălarea lacurilor din Nord-Estul Capitalei, trebuie să arătăm mai întâiu care sunt capacitățile acestor lacuri și car sunt debitele de spălare necesare.

Lacuri	Suprafața în hectare	Capacitatea mil. mc
Băneasa Superioară	40	0,6
Herăstrău	80	2,4
Floreasca-Tei	150	3,5
Fundeni	120	2,5
Pantelimon	220	5,0
Cernica	720	15,0
Total	1.330	29,0

Pentru spălare considerăm numai lacul cu cea mai mare capacitate, anume dacă se amenajează numai lacurile propriu-zise ale Bucureștiului, adică primele patru, avem 3.500.000 mc de spălat respectiv completat într'un interval mai mic ca 3 săptămâni cât durează un ciclu de dezvoltare a țânțarilor anofeli, ceea ce ne dă un debit minimal de spălare de 1,93 mc/sec. Dacă considerăm proiectul integral, trebuie să calculăm debitul după capacitatea lacului Cernica cu 15.000.000 mc, ceea ce dă un debit de împrăștiere de 8,26 mc/sec. La aceste debite trebuie să adăugăm acelea provenite din completarea evaporației datorită suprafețelor de apă libere de 1.330 ha, evaporație care reprezintă în medie pentru o zi de vară circa 40.000 mc apă, sau un debit de 0,46 mc/sec.

Debitele de spălare trebuie să fie în consecință minimale de 2,4 și maxime de 8,8 mc/sec. și sunt asigurate conform planului de exploatare reprezentat în planșa VIII, pentru un an hidrografic normal. Într'un an secetos cu toate că golirea lacului compensator completează debitele, totuși nu putem asigura o spălare eficace. În cea'altă planșă IX, arătăm calculul cel mai desavantajos posibil, admițând din anii de observație a debitelor, pentru fiecare lună debitul minimal absolut. Spălarea trebuie efectuată în epoca dezvoltării țânțarilor, adică între 1 Aprilie și 30 Septembrie în care timp se golește și lacul compensator. Debitul maximal de derivare a fost admis de 15 mc/sec.

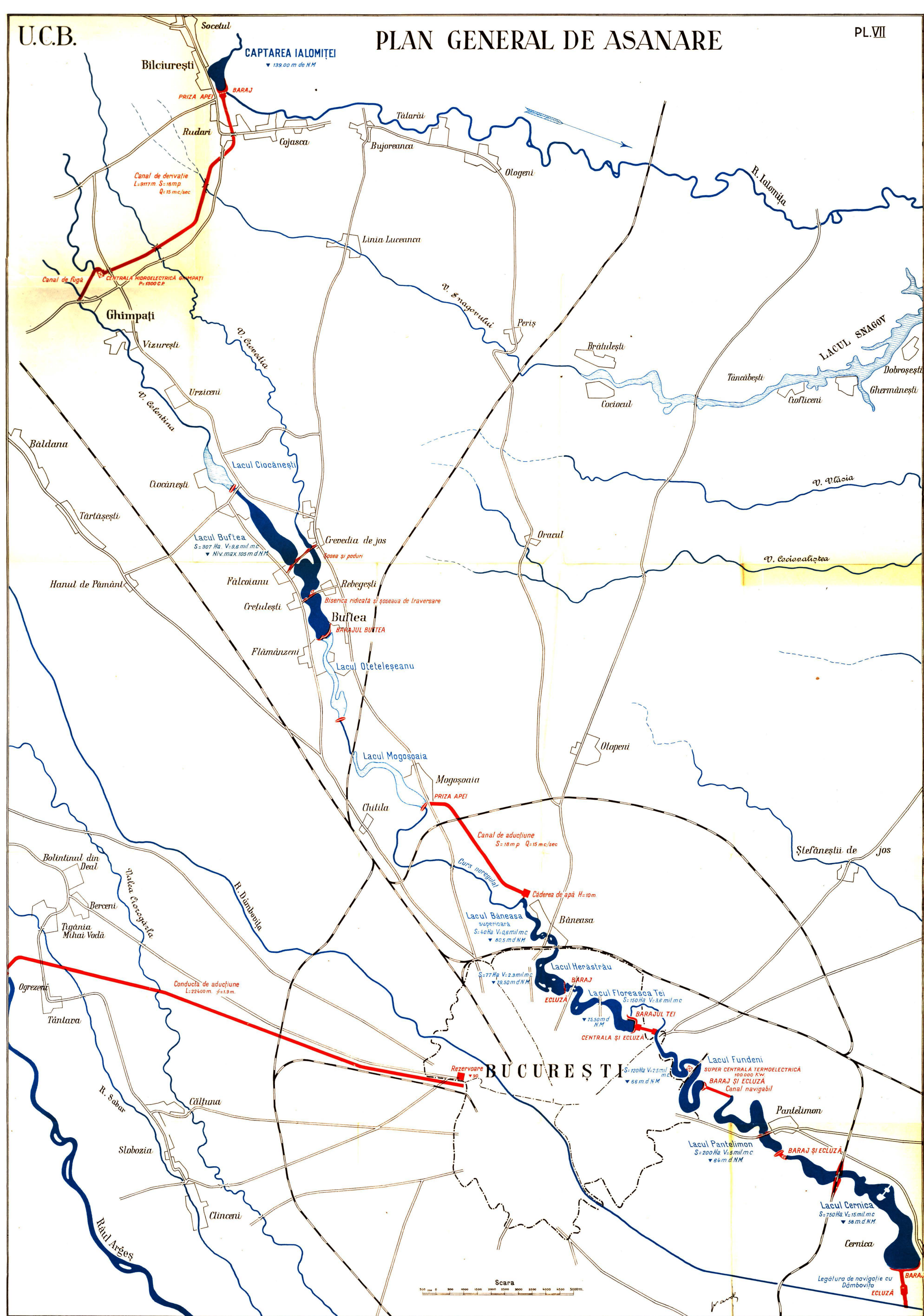
Din planul de exploatare rezultă că se derivă numai o parte din apa Ialomiței lăsându-se un debit de servitute cum se vede

în diagramele din planșele VIII și IX. Folosințele din aval ca morile și irigațiunile existente nu au de suferit de pe urma derivării unui debit parțial, deoarece servitutea s'a calculat de M. L. P. astfel, ca să nu fie lipsă de apă în aval, aceasta cu atât mai mult cu cât Cricovul și mai jos Prahova aduc debite aproape de 2 ori cât toată Ialomița. Trebuie menționat pentru liniștirea celor interesați că în timpul de secetă mare nu se derivă deloc apa din Ialomița ci se golește lacul Buftea creat pentru acest scop. Deasemenea prin executarea lacului uriași la Bolboci pe Ialomița superioară, se va ameliora regimul râului Ialomița.

2. *Compensarea debitelor și aducerea apelor.* Din planșa VIII și IX rezultă că debitele derivate din Ialomița, la care se adaugă acelea ale Colentinei, în general foarte reduse, variază în limite largi atât în decursul unui an, cât și în succesiunea anilor. Ori spălarea trebuie asigurată oricare ar fi regimul hidraulic în funcție de diferiți ani, deci se impune o compensare a debitelor. Lacurile compensatoare trebuie să acumuleze apa pe Colentina în aval de Ghimpați. Pe lângă lacurile existente, de altfel destul de reduse ca volum de retențiune, s'a impus dela început crearea unui rezervor mare, prin a cărui golire și umplere să se realizeze o compensare a regimului hidraulic.

În acest scop s'a realizat în anii 1933—1935 lacul Buftea cu o suprafață de 308 ha și un volum util de 9.600.000 mc apă și se prevede în viitor, atunci când va fi nevoie, un al doilea lac la Vizurești de circa 8 mil. mc. Astfel rezerva de retențiune totală, inclusiv lacurile mici din amonte, va fi în viitor de cca. 19.000.000 mc, iar astăzi de peste 10 mil. mc. Cu această rezervă sperăm să compensăm debitele acumulate în vederea îmborspătării lacurilor din aval.

Aducerea apelor pe Valea Colentinei se asigură până la Mogoșoaia pe însuși talvegul Colentinei, bineînțeles, fiind prevăzută în viitor ameliorarea scurgerii debitului de 8 la 15 mc/sec. De asemenea se va întocmi un program de manevră a vanelor barajelor existente, a lacurilor dela Ciocănești, Otete-lișeanu și Mogoșoaia.



Dela Mogoșoaia până la Montesquieu la coada amonte a lacului Băneasa superioară se prevede în proiectul general un canal de aducțiune pe malul stâng al Colentinei, aceasta pentru a asana cursul mlăștinos al Colentinei prin drenare și uscare parțială. Căderea de circa 9 m, care rezultă la Montesquieu va servi în viitor fie pentru amenajarea unei centrale hidroelectrice, fie pentru alimentarea rețelei de spălare a străzilor și a canalizării orașului, alimentare pusă în paralel cu aceea provenită din Argeș. Pentru evitarea acestui canal, studiem acum o variantă, pentru regularizarea Colentinei în acest sector.

3. *Asanarea și sistematizarea lacurilor de Nord și Nord-Est a Capitalei.* Uzinele Comunale au studiat mai multe variante pentru sistematizarea nouilor lacuri în jurul Bucureștiului, soluția adoptată fiind aceea expusă în cele ce urmează:

Lacurile care se amenajează în imediata apropiere a Bucureștiului, formează un lanț de lacuri și se asigură navigația ușoară și de agrement între ele prin ecluze. Incepând dela Nord-Vest cu lacul Băneasa superioară de 40 ha și 600.000 mc apă, lac care nu trebuie confundat cu Băneasa înglobată în Herăstrău, care este gata amenajat încă din toamna 1935 și are o suprafață de aproape 80 ha și o capacitate de 2.400.000 mc.

Cotele nivelurilor apei sunt la Băneasa superioară 81,00 și la Herăstrău 79,50 m.d.M. Incepând dela Rondul Jianu în jos până la satul Tei se amenajează în anii 1936—37 un lac unic înglobând Floreasca și Tei de astăzi cu o pânză de apă respectabilă de 150 ha și o capacitate de 3.500.000 mc.

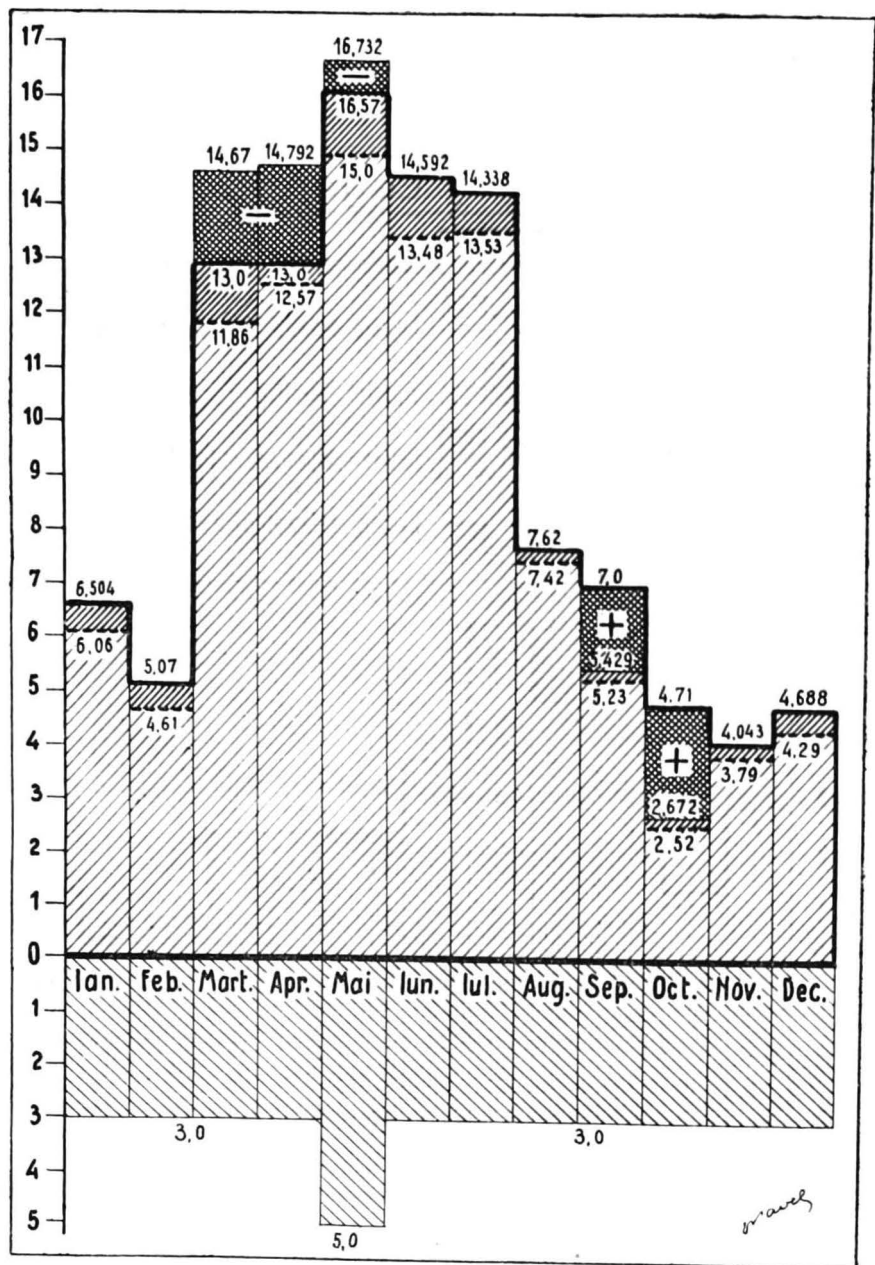
În aval de Tei bucla veche a Colentinei la Plumbuita-Ghica Vodă se părăsește și se creează un canal prescurtat până la lacul Fundeni, care va avea o suprafață de 120 ha, o capacitate de 2.500.000 mc și o formă cu totul specială, impusă de condiția locală și de amenajarea viitoare a supercentralei termoelectrice de 100.000 kW Fundeni. Diferența de nivel între lacurile Floreasca-Tei la 75,50 și Fundeni 66 m.d.M. se va utiliza într-o centrală hidroelectrică similară cu aceea dela Ghimpați de 1.500 CP. și o producție anuală de peste 4.000.000 kWo/an.

Cu aceste amenajări se termină etapa I-a a asanării lacurilor, urmând ca mai târziu, probabil după anul 1940 să realizăm etapa II-a și anume, amenajarea lacurilor Pantelimon și Cernica precum și legătura de navigație industrială cu Dâmbovița, care la rândul ei va fi regularizată în acest scop. Detaliile tehnice ale acestor lucrări vor fi expuse în capitolul următor.

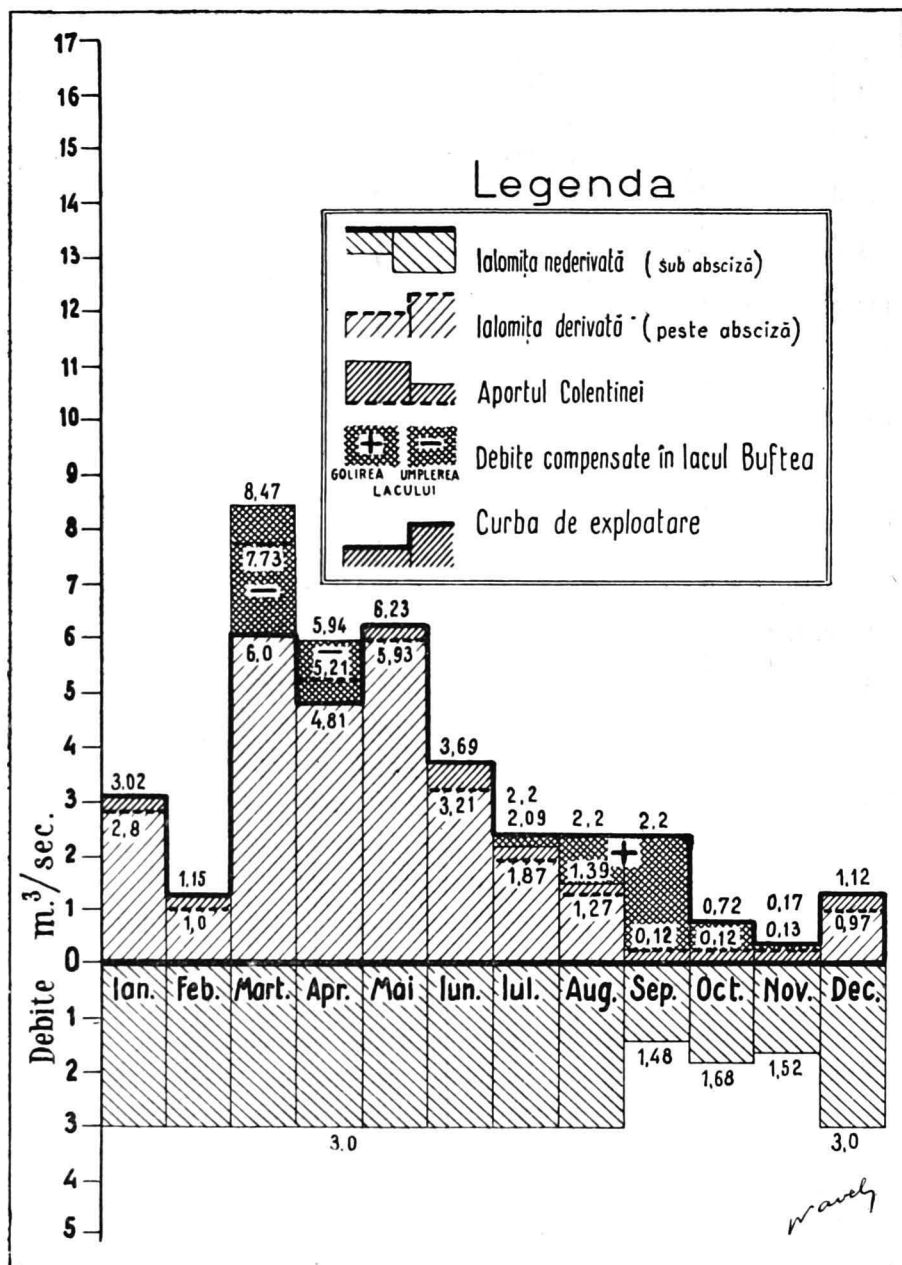
II. Descrierea lucrărilor întreprinse și prevăzute în proiectul general. Descriem în cele ce urmează în linii generale lucrările tehnice, care formează programul de asanare anunțat și nu insistăm asupra detaliilor, care se fac în lucrările colaboratorilor mei, d-nii Ingineri: *D. R. Corbu, A. Vuzitas și Gh. Vladimirescu.*

1. *Derivația Ialomiței.* Captarea apei se face imediat în aval de comuna Bilciurești într'un cot judicios ales. Nivelul la etiaj al Ialomiței în acest punct este cam la cota 136,00 m.d.M. Un baraj fix nu putea fi adoptat din cauza pericolului inundațiilor, fiind limitat nivelul maximal la cel mult cota 140 m.d.M. cât reprezenta înaintea amenajării, creșterea apelor celor mai mari. Debitul cel mai mare, constatat a fost în trecut de 600 mc/sec., însă debitul așa zis catastrofal este mai mare, deoarece la basinul de recepție de 1.090 kmp, debitul torențial cel mai mare care poate surveni la epoci rare depășește 1.000 mc/sec. De aceea s'a adoptat soluția mea, anume, un sistem mixt compus dintr'un baraj fix cu două secțiuni deversante de câte 24 m lărgime până la cota 136,50, între panouri executându-se două stăvilare cilindrice, metalice, mobile de câte 24 m lărgime netă și 25 m lărgime brută și cu o înălțime a cilindrilor plus a panourilor în formă de cioc de 2,50 m. Cilindrii pot fi ridicați electromecanic și de mână prin trolii și cremaliere, prin rostogolire potrivită deasupra apelor celor mai mari. Astfel secțiunea liberă plus aceea dela prize și vanele de spălare, asigură scurgerea debitului catastrofal la o cotă, care nu depășește 140 m.d.M.

Apele deversate printre culeele laterale și pila intermediară se amortizează în saltelele și planșeele mobile din aval,



Planșa VIII. — Debite medii lunare. An hidrografic mijlociu.



Planșa IX. — Debite medii lunare. An hidrografic secetos.

evitându-se astfel eroziunile periculoase dela baza barajului. Aceste forme le-am încercat, înaintea proiectării, în laborator.

Pe malul drept se găsesc vanele de spălare a fundului și alăturat priza de apă dispusă după cele mai noi principii în vederea reducerii la minimum posibil a transportului de depozite solide în canalul de derivație. Priza de apă constă dintr'o trompă de admisie prevăzută în față cu grătare metalice și praguri supraînălțate, după care urmează un canal de spălare a prizei, echipat cu vane metalice. Admisia apei în canalul de

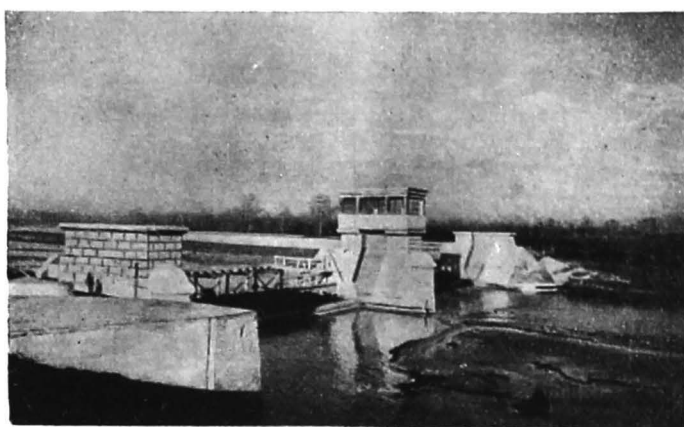


Fig. 9. — Vederea șantierului Bilciurești.

derivație se face prin trei vane metalice acționate electromecanic. Întreg uvrajul este traversat de o pasarelă de serviciu. O atenție specială s'a dat executării fundațiilor, care s'au început din toamna anului trecut, și s'au terminat actualmente, aceasta din cauză că sondajele au arătat, că pe o adâncime de circa 20 m talvegul este aluvionar și permeabil. De aceea am început de anul trecut execuția unui voal de ciment injectat sub întregul uvraj, lucrare extrem de delicată și anevoioasă, care însă a reușit bine și asupra căreia va relata d-l Ing. D. R. Corbu. În fig. 9 arătăm șantierul barajului Bilciurești iar în fig. 10, priza de apă.

Canalul de derivație s'a calculat cu o secțiune de apă utilă de 18 mp la o adâncime maximă a apei de 2,10 m, pentru a

transporta debitul maximal de 15 mc/sec. la o pantă a radiului canalului de 0,31‰. Canalul este aproape în întregime debleiat în teren argilos foarte tare și impermeabil, are secțiunea transversală trapezoidală cu lățimea la planul apei de 12 m și taluzele inclinate la 1:1½. Canalul care astăzi este aproape complet săpat se va căptuși lateral cu brazdă, iar la fund, cu un strat de pietriș comprimat.

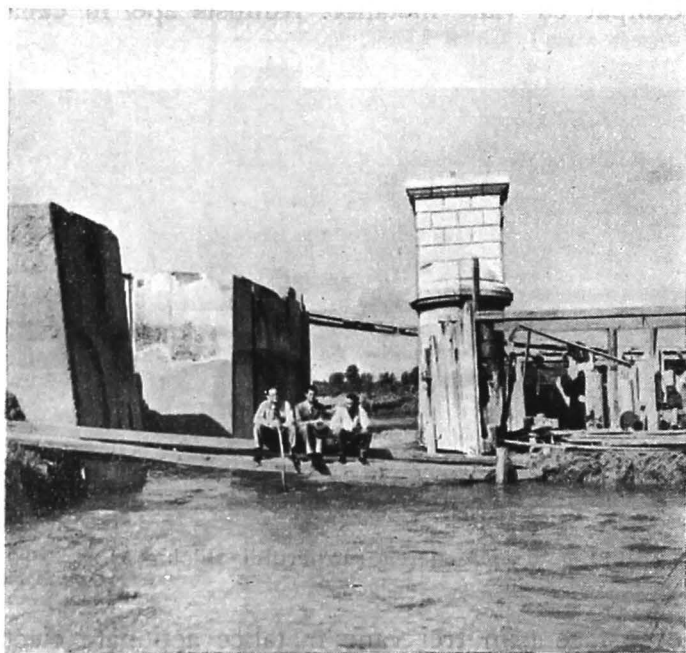


Fig. 10. — Priza de apă dela Bilciurești.

Canalul de derivație care are lungimea de circa 9½ km este străbătut de o serie de lucrări de artă ca: 17 poduri, 2 traversări de văi și drumuri de legătură axiale și transversale. Văile Cojasca și Crevedia sunt traversate de apeducte speciale, pentru a se asigura scurgerea naturală a debitelor acestor văi pe sub canalul nostru. Deversori speciali și vane, asigură nivelul de apă din canal și permit a debita din surplusul de debit, o parte de apă pentru înprospătarea lacului Snagov, a cărei coadă urcă pe valea Cojasca, pe de altă parte pe valea Crevedia.

La vărsarea canalului în valea Baranga, afluentă a Colentinei, în dreptul comunei Ghimpați se obține o cădere de apă variabilă între $9\frac{1}{2}$ la 11 m, care poate fi amenajată într-o centrală hidroelectrică, care am proiectat-o pentru 1.500 CP. cu 2 unități electrogene putând produce într'un an mai secetos 4, iar într'unul normal 6 milioane kWo/an, energie utilă pentru



Fig. 11. — O secțiune a canalului de aducțiune a apei din Ialomița în Colentina.

electrificarea rurală a văii Colentina și pentru pomparea apei în Uzinele « U.C.B. ». Asupra acestor lucrări va conferenția d-l Ing. Gh. Vladimirescu. Fig. 11 reprezintă o secțiune a canalului de derivație.

Lucrările de derivație sunt în curs de executare și la iarnă vor fi terminate. Astfel la primăvară, o parte din apele mari ale Ialomiței vor lua noul drum spre București realizându-se

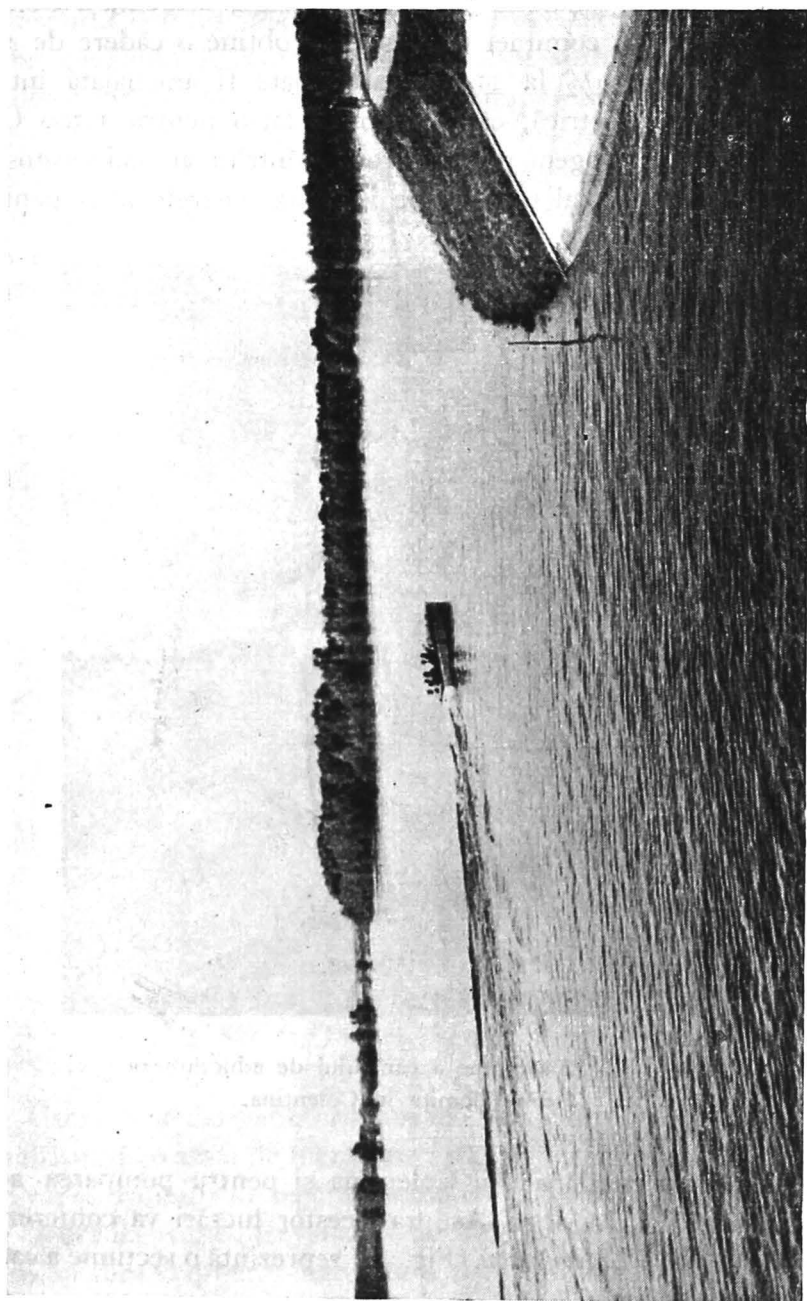


Fig. 12. — Vedere parțială a lacului Buftea creiat de « U.C.B. ».

astfel un prim și mare rezultat pentru asanarea lacurilor din jurul Capitalei.

2. *Lacul compensator Buftea*. Lacul Buftea s'a creat în intervalul dela Noemvrie 1933 la Mai 1935 de către « U.C.B. » prin umflarea apelor în vasta cuvetă cuprinsă între barajul în dreptul



Fig. 13. — Barajul Buftea.

bisericii Flămânzeni și a Parcului Știrbey și în amonte cu un braț spre Ciocănești, iar cu un altul pe valea Crevedia. Barajul ridică apele cu 5 m la cota 105, corpul barajului fiind supraînălțat însă pentru siguranță până la cota 107. Secțiunea barajului este trapezoidală și execuția s'a făcut ca dig de pământ cu nucleu de argilă și palplanșe adânci sub paramentul amonte.

Dela fundații până la creastă, barajul are 8 m înălțime și o lungime desfășurată, inclusiv aripile laterale și digul de ocolire al bisericii Flămânzeni de 300 ml. În acest baraj s'au făcut

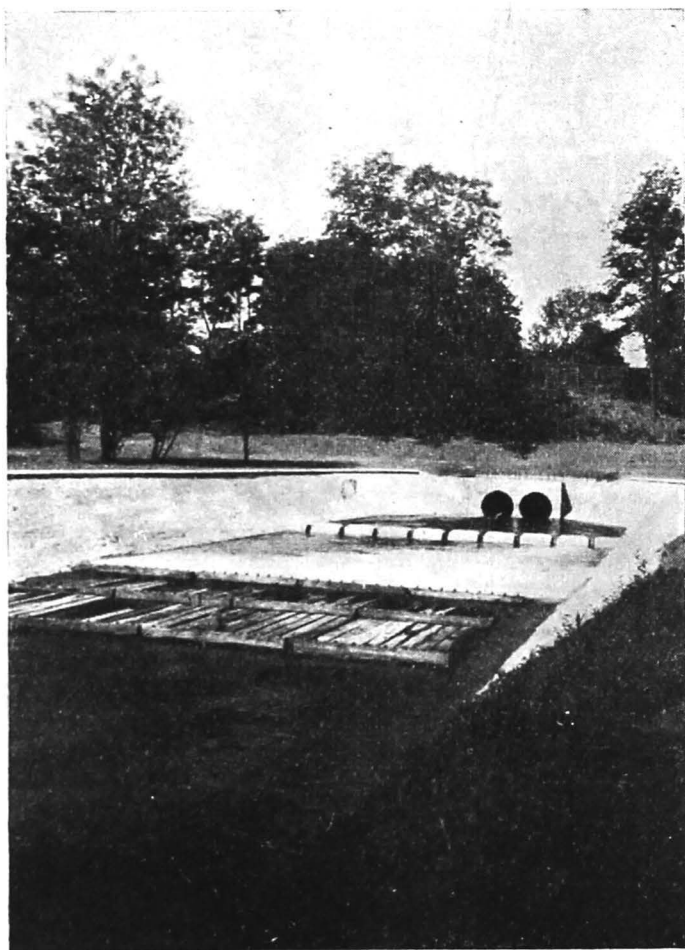


Fig. 14. — Descărcarea apelor și distrugătorul de energie dela Buftea.

terasamente de aproximativ 150.000 mc. În fig. 12 se vede digul secundar și lacul, iar în fig. 13 barajul Buftea.

Descărcarea apelor s'a realizat pe malul drept prin uvraje speciale anume: admisia apei se face printr'un uvraj de beton armat prevăzut la intrare cu grătare dese și două vane-șubăre

precum și două vane stăvilare. Apele descărcate trec prin două conducte de beton armat de câte 1,5 m Ø în spre saltelele de amortizare de construcție specială cu 2 rânduri de crenel distrugătoare de energie și planșe de stejar oscilante pentru a micșora eroziunile fundului și malurilor. Fig. 14 arată saltelele descărcătorului Buftea.

Un deversor liber asigură pentru orice eventualitate ca nivelul să nu crească peste cota 105,50 chiar la apele cele mai mari de 25 mc/sec. cât poate aduce Colentina și derivația Ialomiței. În fig. 12 am dat vederea parțială a lacului iar în planșa X se reprezintă lacul Buftea cu amplasamentul lucrărilor executate. Dintre acestea, menționăm încă sumar următoarele: două șosele de legătură peste lac, una la Rebegești-Crețulești și cealaltă la Crevedia. Ambele traversări de lac s'au făcut prin terasamente ridicate la cota 107 și 3 poduri largi de lemn. De asemenea, interesantă este lucrarea ridicării bisericii dela Rebegești, monument istoric interesant din secolul al XVI-lea, care datorită inițiativei d-lui Inginer N. G. Caranfil a putut fi salvată de inundații. Biserica intra anume în zona de umflare a apelor cu aproape 4 m. Studiile mele și ale d-lui Inginer D. R. Corbu au demonstrat că biserica poate fi ridicată fără a fi demontată, lucru care de altfel a reușit pe deplin și mai ales este interesant a releva că acest masiv de peste 800 tone deși fisurat și degradat de vremuri, a putut fi ridicat anul trecut în condițiuni extraordinar de bune, astfel că astăzi acest falnic monument perfect consolidat, domină de pe nouile temelii frumosul lac Buftea. Asupra lucrărilor de ridicare se va relata în conferința următoare.

3. *Canalul Mogoșoaia Băneasa și lacul Băneasa superioară.* Canalul se va deriva din actualul lac Mogoșoaia urmărind coasta relativ înaltă pe malul stâng a Colentinei până în aval de fosta fabrică de cărămidă Montesquieu, pe o distanță de 10 km. Secțiunea tip a canalului este cea trapezoidală de 20 mp, care la debitul maximal instalat de 15 mc/sec. necesită o pantă de 0,31‰. Cota lacurilor Mogoșoaia respectiv Băneasa superioară fiind 92,10 și 81,0 m.d.M., la Montesquieu se produce o cădere de 11,10 m, care se va amenaja cu un

rezervor superior, legat prin 3 conducte metalice sub presiune de câte 1,50 m $\varnothing$ fie cu centrala hidroelectrică, fie cu un distrugător de energie și o conductă cu rețeaua apei industriale, care se va executa mai târziu, în legătură cu apa derivată din Argeș.

Lacul Băneasa superioară se întinde dela Montesquieu în jos până la lacul Băneasa, care a fost înglobat în Herăstrău. Suprafața de 40 ha este astăzi ocupată în cea mai mare parte de mlaștină și va fi inundată, după curățirea fundului și executarea terasamentelor de nivelul apei supraînălțat la cota 81,— prin stăvilare mobile situate amonte de insulă, deasupra podului șoselei Băneasa. Pe malul stâng se prevede o ecluză pentru navigație de agrement.

4. *Lacul Herăstrău.* Acest lac, astăzi asanat și pus în funcție, ocupă o suprafață de aproape 80 ha și conține 2.400.000 mc apă la nivelul 79,50 m.d.M., cum arată planșa XI. Suprafața era ocupată înainte de sistematizare în cea mai mare parte de mlaștini și stuf, iar marginile de gropi, rămase de pe urma exploatărilor de cărămidării și de pietriș, gropi umplute cu depozite de gunoaie. Tot în acest nou și frumos lac s'a înglobat și fostul lac Băneasa. Lucrările au constat din terasamente de aproape 300.000 mc și amenajări de maluri. Umflarea apelor s'a făcut printr'un baraj de 5 m, executat ca dig de pământ în dreptul rondului șoselei Jianu. Descărcarea apelor mari se face printr'un uvraj special (vezi fig. 15 și 16), care cuprinde pe lângă două stăvilare plane și două sifoane automate de tip special, menite a descărca împreună cu stăvilarele un debit de ape mari de 40 mc/sec. În față uvrajul este prevăzut cu grătare metalice dese, iar în aval cu un sistem distrugător de energie prin saltele de apă, dublu rând de crenele și praguri, precum și planșe de lemn de amortizare.

Adâncimea apei variază între 2 și 5 m, care împreună cu consolidarea malurilor asigură lacul în contra desvoltării faunei acvatică și prin spălare se evită reproducerea țăntarilor.

În viitor, după amenajarea lacurilor din aval, se va construi pe malul stâng al barajului o ecluză, pentru navigația ușoară și de agrement. S'au mai amenajat 3 insule artificiale, care

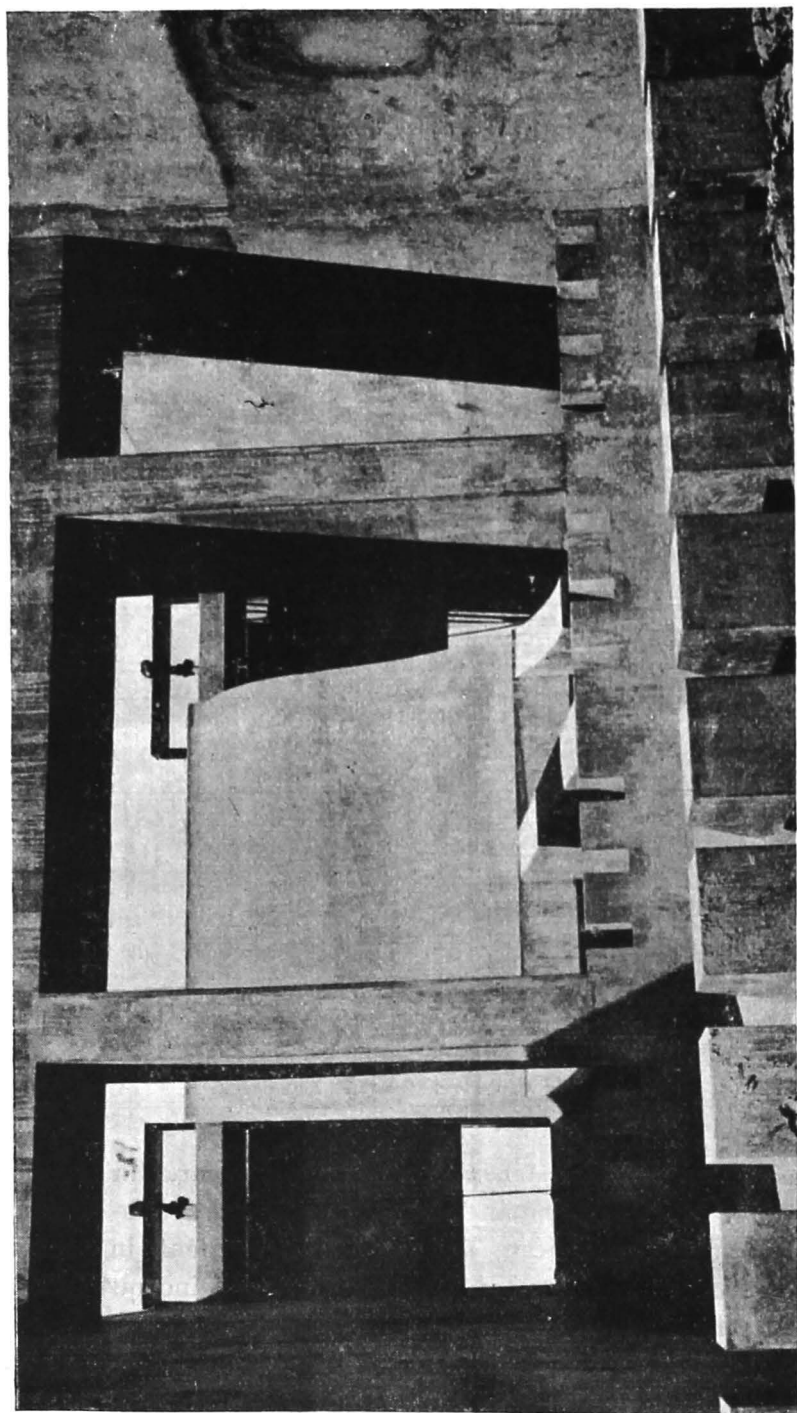


Fig. 15. — Descărcător și sifon automat la Herăstrău.

contribuie la pitorescul lacului nou creat. În fig. 17—27 se arată câteva fotografii ridicate din aceleași puncte înainte și după asanare. Se vede din aceste puține documente fotografice cum am transformat mlaștinile și gropile într'un lac pitoresc, care favorizează amenajarea Parcului Național



Fig. 16. — Funcționarea sifonului automat care descarcă apele din Herăstrău în Floreasca.

limitrof, precum și instalarea Expoziției 1936, care din imboldul stăruitor al d-lui Primar general *Al. Donescu*, s'a amenajat într'un tempo american, necunoscut la noi până în prezent.

5. *Lacul Floreasca-Tei*. Lucrarea care s'a început în continuare în acest an cuprinde amenajarea zonei cuprinse astăzi de mlaștinile și gropile Floreasca și Tei, așa cum arată vederea de ansamblu a lacurilor din planșa XI.

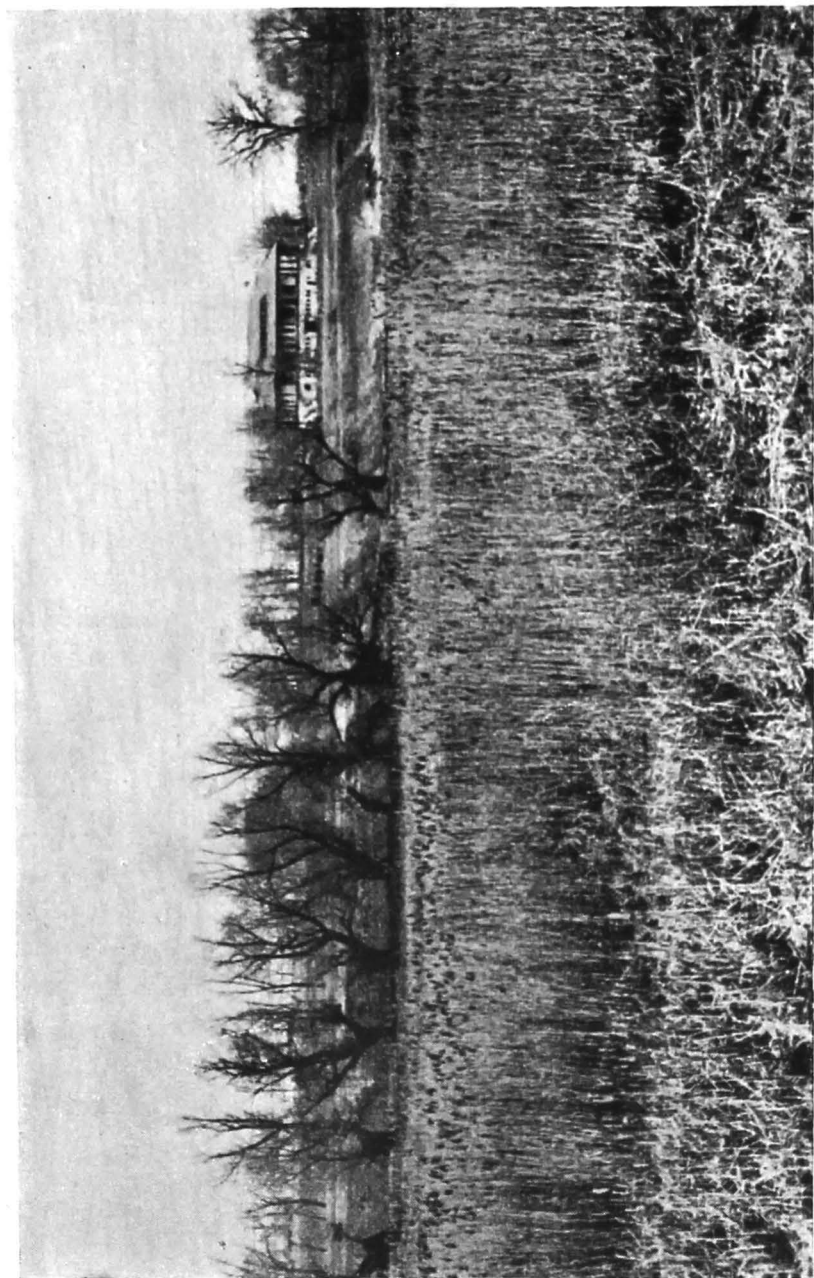


Fig. 17. — Vederea mlaștinei în dreptul Country Club.

Nivelul băltoacelor este astăzi diferit în această zonă și anume în Floreasca avem la ape mici cota 74, iar la Tei 71

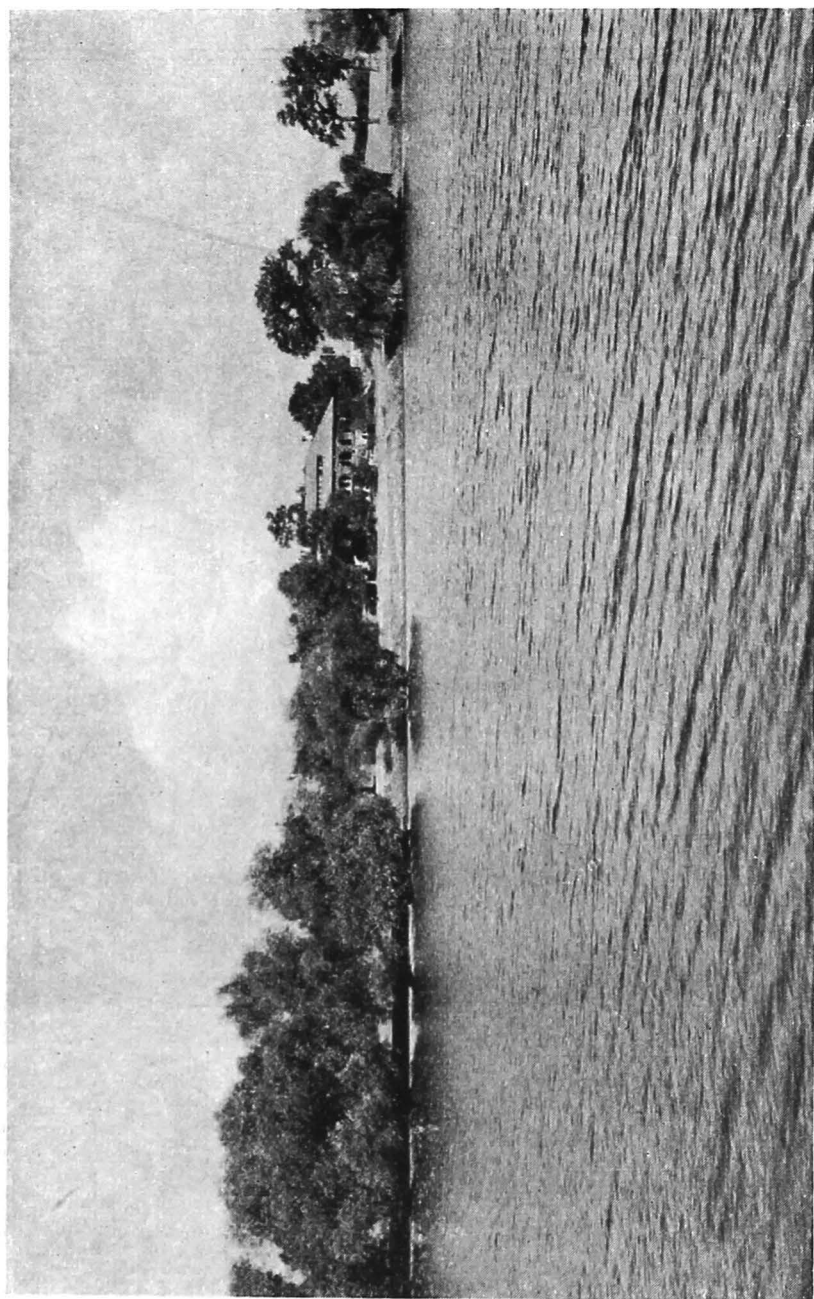
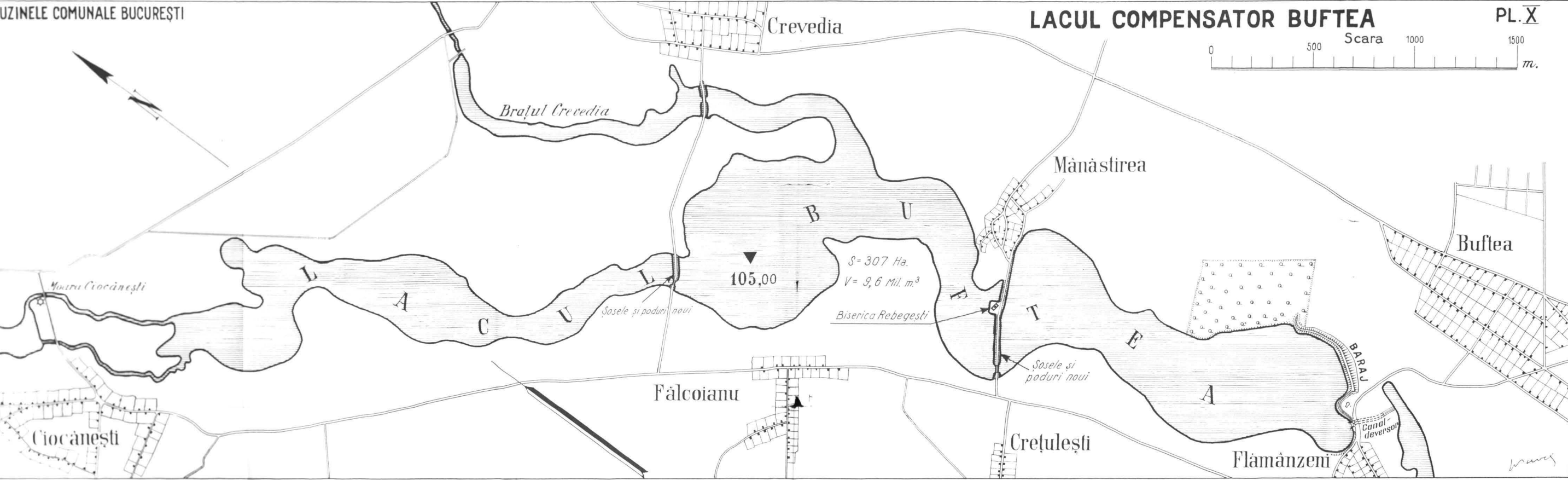
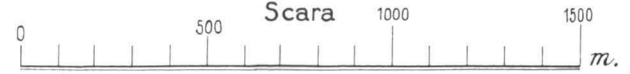
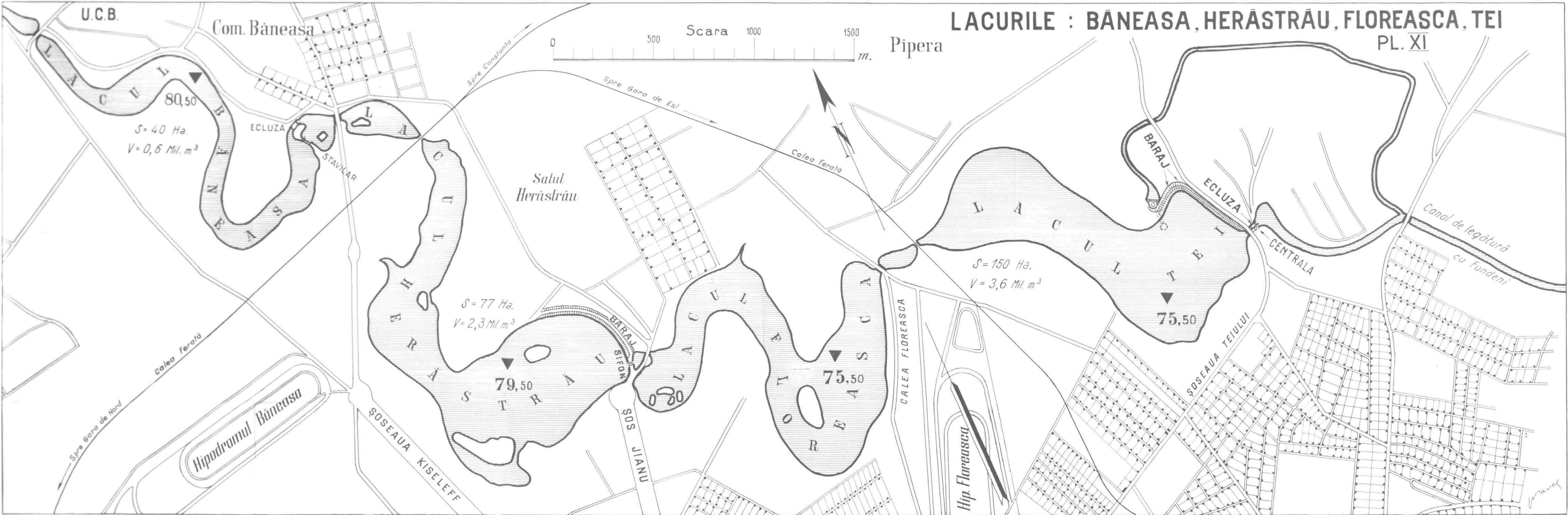
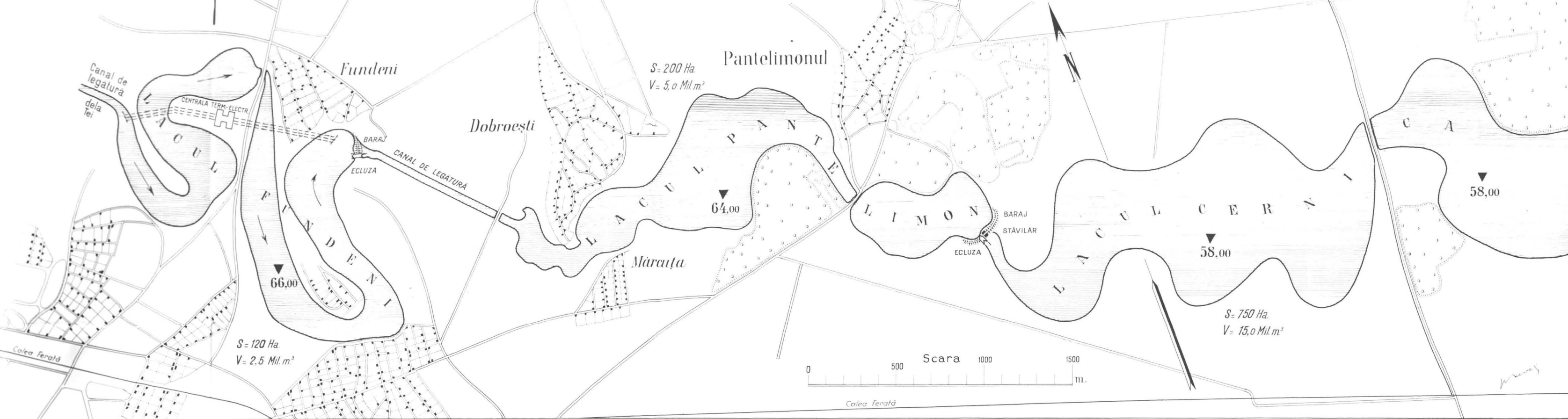


Fig. 18. — Aceeași vedere ca în fig. 17, după asanare.

m.d.M. Prin desființarea stăvilarelor de lemn dela Floreasca și terasamente de aproape 600.000 mc atât pe fundul lacurilor,







U.C.B.

LACUL CERNICA

PL. XIII

Tânganul

Pădurea Cernica

S = 750 Ha.
V = 15,0 Mil. m.³

Mănăstirea Cernica

L
A
C
U
L
C
E
R
N
I
C
A

58,00

Cernica

Căldărarul

BARAJ

ECLUZA

Legătura de navigație
cu Dâmbovița

Calea Ferată
Spre Oltenița

Râul Dâmbovița

Bălăceanca



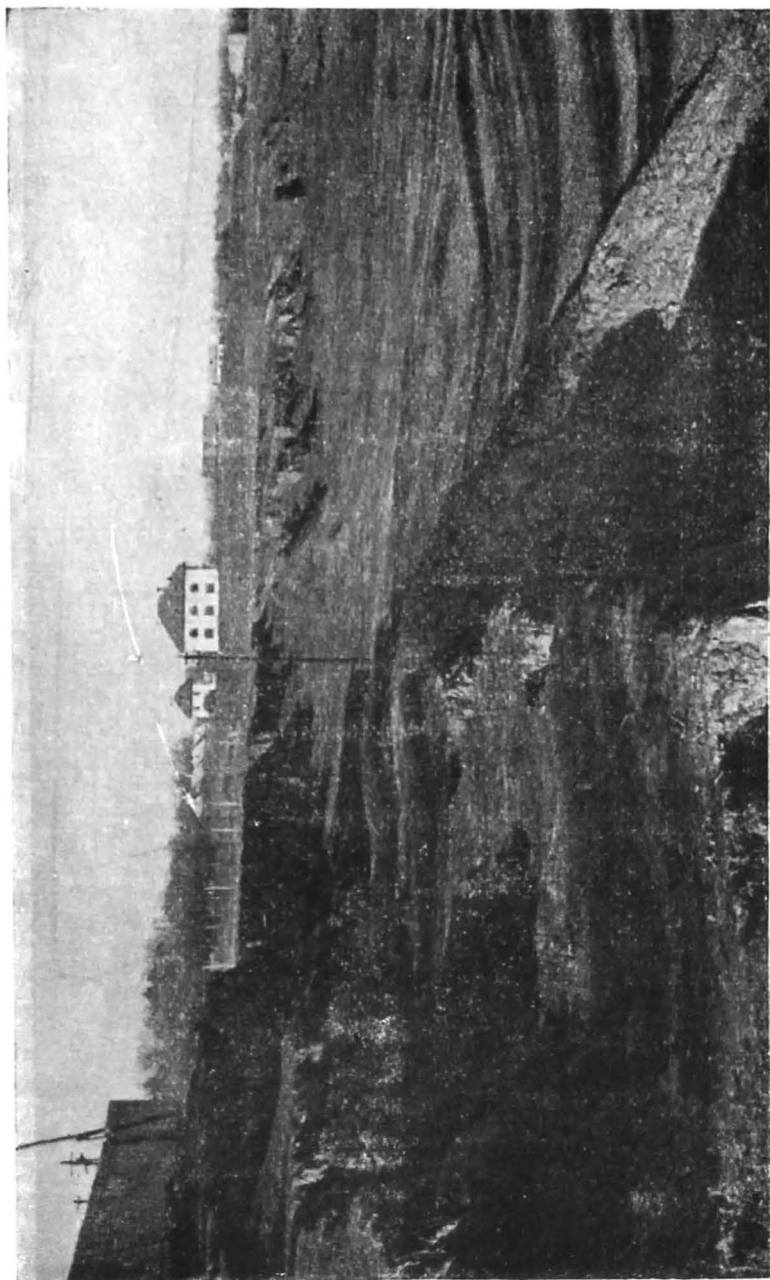


Fig. 19. — Gropile în dreptul grajdurilor Marghiloman.

cât și pentru sistematizarea malurilor, se crează o cuvetă de o capacitate de 3.500.000 mc și o suprafață de apă de 150 ha cu o lun-

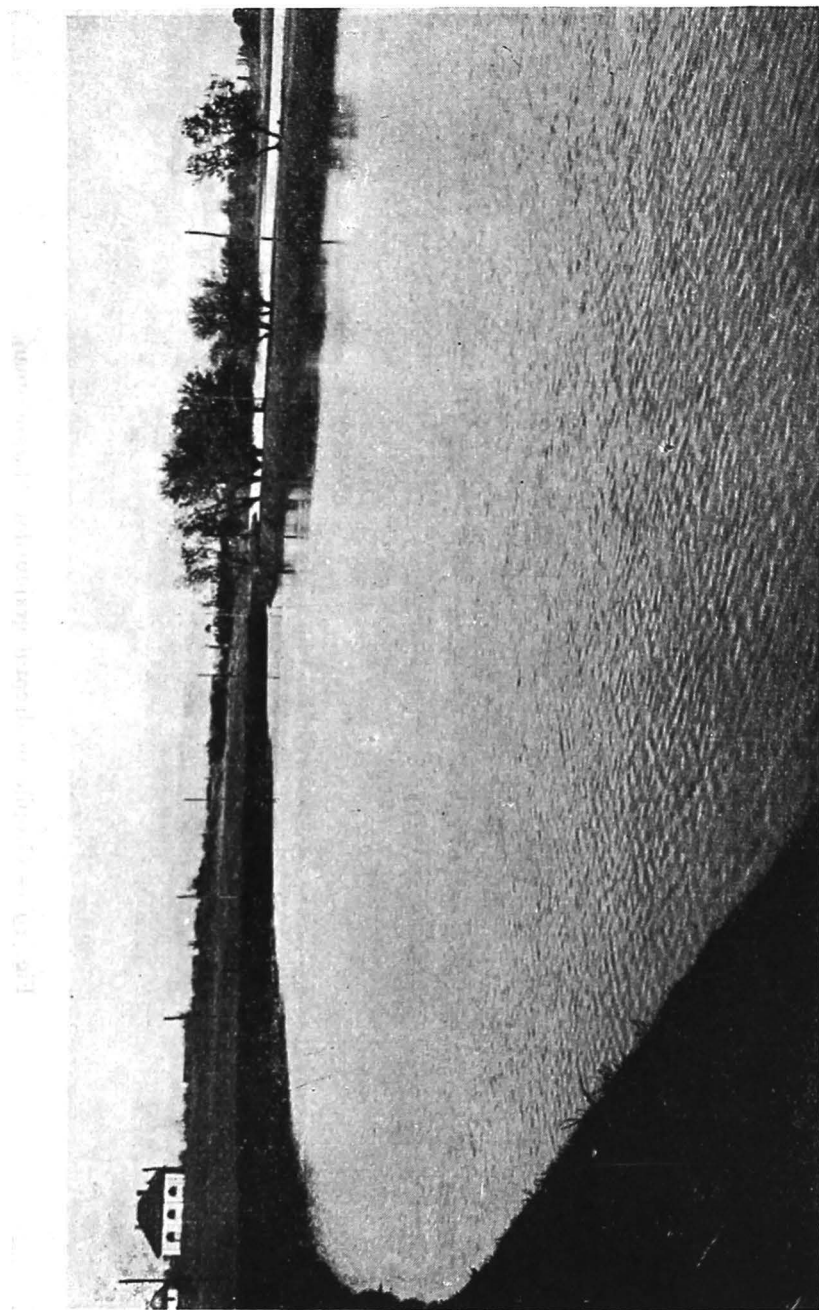


Fig. 20. — După sistematizarea sectorului din fig. 19.

gime desfășurată de aproape 5 km. Nivelul se va ridica printr'un baraj mai mare, de aproape 9 metri, executat la Tei în locul

actualului stăvilar mic de lemn, la cota 75,70 inundând întreaga cuvătă Floreasca și Tei. Prin tăierea diferitelor bucle și peninsule se lărgeste lacul pe alocuri la 500—600 metri, permițându-se astfel creșterea în raza Municipiului a unui adevărat lac elvețian. Descărcarea apelor mari se face printr'un uvraj de descărcare special situat pe malul stâng al barajului, uvraj care lucrează simultan: ca simplu deversor la ape mici, ca sifon automat la ape mari și ca descărcător și spălător de fund necesar golirii complete a lacului. Pentru scurtarea drumului navigabil se taie bucla scurtă între Tei și Ghica Vodă printr'un canal navigabil de 25 m lărgime, prevăzut la capătul aval pe de o parte cu o ecluză de navigație, pe de altă parte cu o centrală hidroelectrică de 1.500 CP. și o producție de 4 — 6 mil. kWo/an, utilizând căderea de aproape 10 metri între lacurile Tei și Fundeni.

Ambele uvraje descrise mai sus descarcă un debit de 40 mc./sec. Vederile din fig. 28 și 29 arată coada amonte a lacului Floreasca amenajate parțial în cursul iernii trecute, iar în fig. 30 și 31 se arată câteva fotografii, care ilustrează tristul aspect al băltoacelor Floreasca și Tei, aceasta pentru a se arăta în anul viitor diferența față de situația, care se va realiza. Fig. 32 arată locul unde se va construi noul baraj Tei.

Și în jurul acestui mare lac Floreasca-Tei se prevede o zonă verde de Parc Național unită cu acelea din jurul lacului din amonte Herăstrău.

6. *Lacul Fundeni.* După tăierea buclei Tei Plumbuita-Ghica Vodă, un canal de 1.500 m lungime și 30 m lărgime, construit așa de larg pentru a permite amenajarea unei navigații industriale legată cu Dâmbovița și Argeș-Dunăre, leagă lacul Floreasca-Tei de acela care se va amenaja la Fundeni. În actuala situație la Fundeni așa cum arată parțial vederea fig. 33, Colentina formează o baltă șerpuitoare, care poate fi amenajată în diferite feluri. Proiectul nostru a fost bazat pe considerația de a crea pe lângă ceva frumos și un lucru util și anume:

Capitala care se găsește într'o dezvoltare vertiginosă, are nevoi energetice crescânde astfel că, electrificarea totală a zonei Municipiului împreună cu aceea a industriilor, care astăzi încă

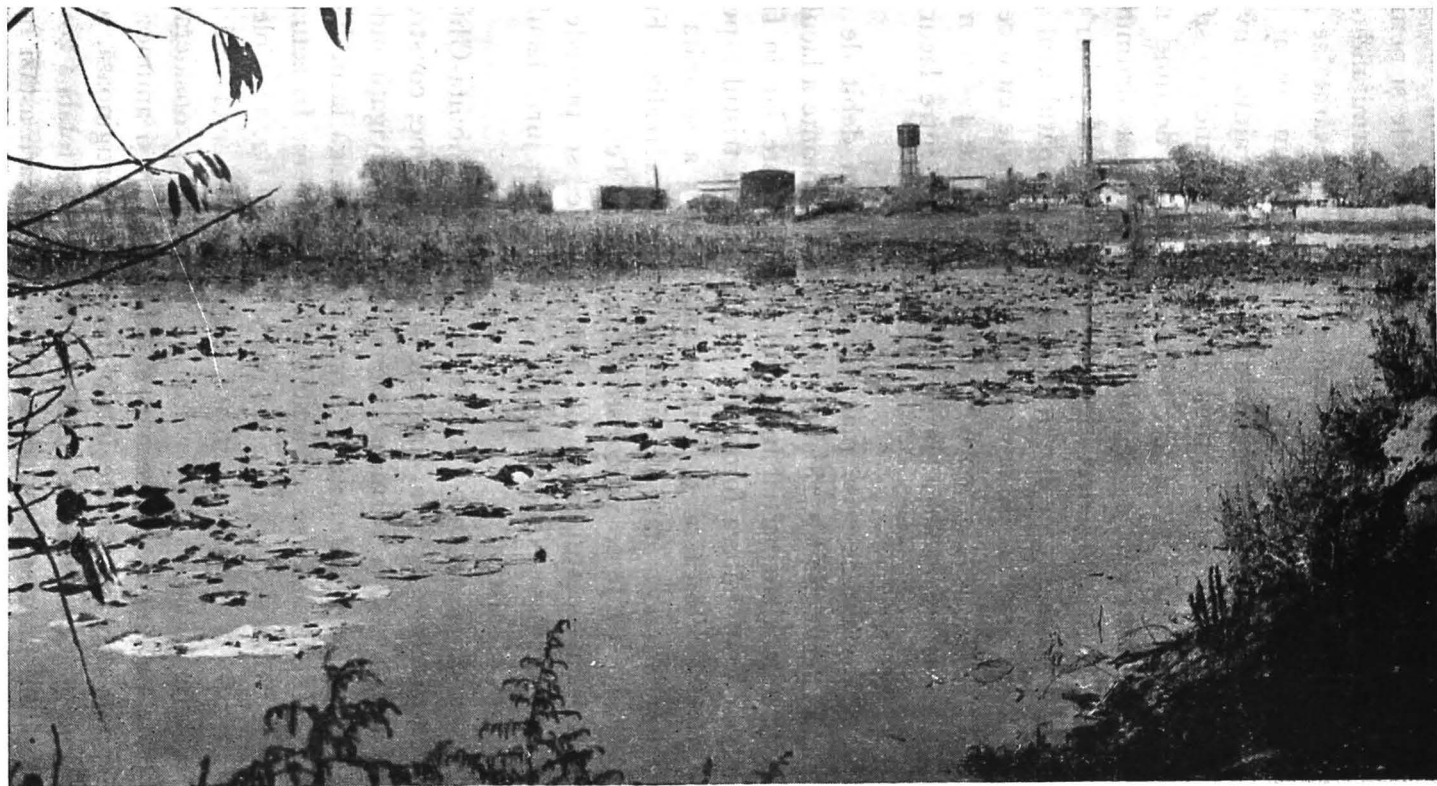


Fig. 21. — Balta și mălaiea Herăstrău în dreptul Rafinăriei Petrol-Blok.

an centrale electrice proprii, în general nerentabile, necesită crearea unei noi supercentrale termoelectrice de mare putere. Actualele uzine dela Grozăvești și Filaret nu mai sunt susceptibile de mărire din cauza spațiului redus și a lipsei apei de răcire. După sugestiile d-lui Ministru *N. G. Caranfil*, am studiat posibilitățile tehnice de înființare în viitor a unei centrale mari termoelectrice de 100.000 kW în legătură cu amenajarea

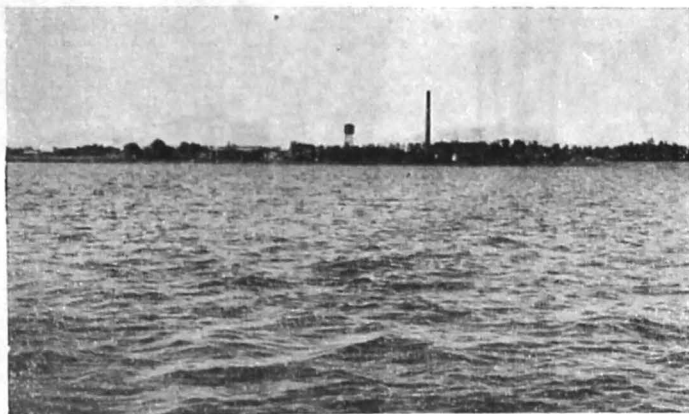


Fig. 22. — După asanare s'a creiat acest lac.

lacurilor. Debitul de răcire a condensatorilor unei asemenea uzine este foarte mare și anume de circa 8 mc/sec. și nu găsim alte posibilități mai favorabile, decât pe lacurile noi. Din toate punctele de vedere lacul Fundeni este cel mai indicat pentru a servi drept răcitor al supercentralei viitoare, deoarece aci găsim normal cei 8 mc/sec., iar în epocile când debitul este mai mic, ne servim de un circuit închis, de apă, favorizat de forma șerpuitoare a lacului, așa cum l'am conceput. În aceste timpuri când debitul disponibil natural, plus acela provenit din Ialomița și lacul rezervor Buftea este insuficient, se refulează apa caldă în partea amonte a lacului Fundeni. Apa caldă se amestecă cu apa lacului și pe parcursul de aproape 5 km în jos pe o suprafață de 120 ha și un volum de 2.500.000 mc se răcește suficient, pentru a fi aspirată de pompe speciale de joasă presiune și debit mare dela fundul lacului din aval.

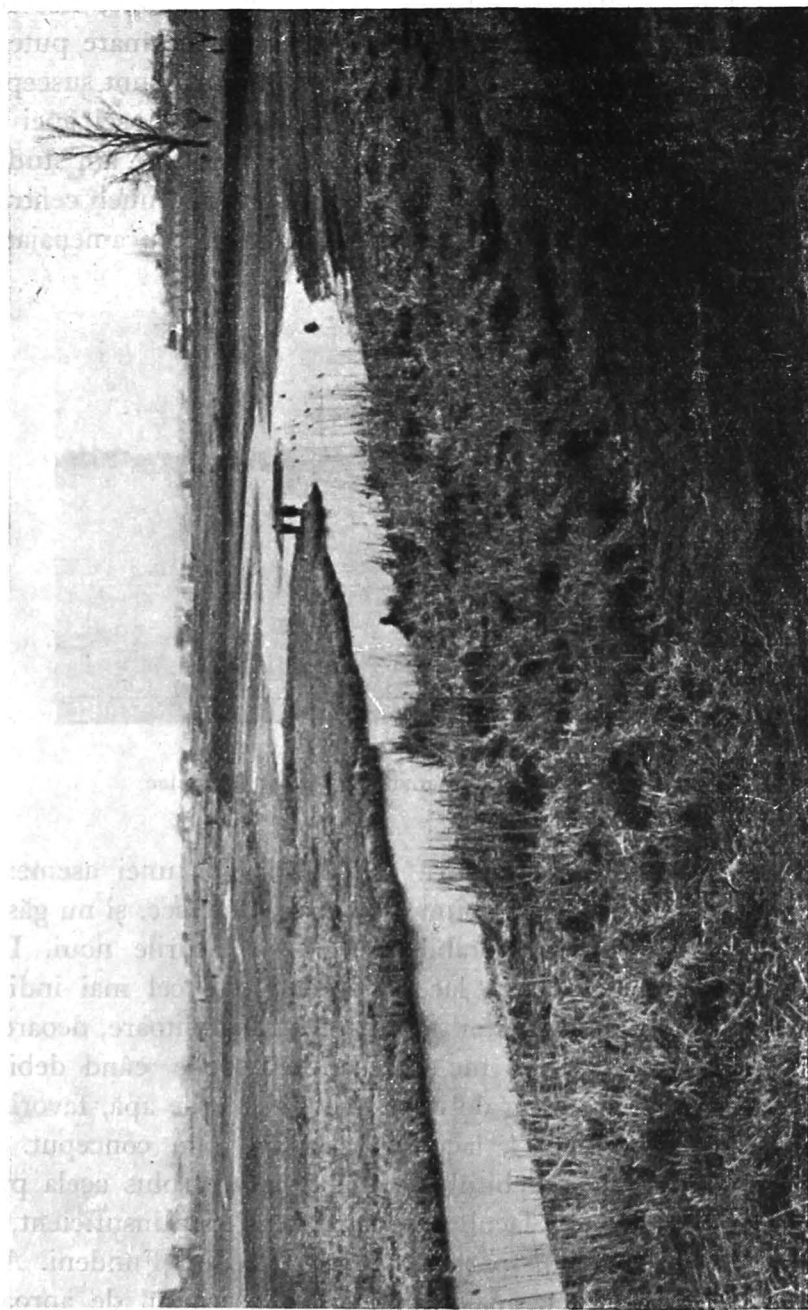


Fig. 23. — Altă vedere din cuveta centrală Herăstrău.

Astfel în orice anotimp asigurăm o funcționare neîntreruptă a uzinei noi.

Lucrările acestea se prevăd ca ultimele din etapa I-a de amenajare a lacurilor și aproximativ în anii 1939—40. Crearea lacului Fundeni necesită terasamente de aproape 300.000 mc și construirea unui baraj care ridică planul apei la cota 66, baraj relativ mic prevăzut cu descărcare de ape mari și o ecluză mai mare industrială (a se vedea planșa XII). Lacul Fundeni



Fig. 24. — Aceeași vedere ca în fig. 23 după asanare.

va servi în viitor drept port industrial al Capitalei, port a cărui rentabilitate și utilitate în viitor este indiscutabilă. Și în trecut s'au studiat, bineînțeles pe alte baze, posibilitățile de amenajare a navigației și a portului industrial al Capitalei de d-nii Ingineri: *Al. Davidescu, D. Leonida, Gr. Vasilescu și D. Pavel.*

7. *Lacurile Pantelimon și Cernica.* Etapa a II-a de amenajare o formează după proiectul meu, amenajarea lacurilor Pantelimon și Cernica împreună cu legătura navigabilă cu Dâmbovița. Aceste lucrări bineînțeles fiind foarte costisitoare le prevedem într-o etapă mai îndelungată, probabil 1940—1950.

Între Fundeni, a cărui amenajare după cum s'a expus mai sus este mai mult decât o simplă necesitate și balta Cernica, se întinde astăzi talvegul șerpuitor al Colentinei, care nu poate fi transformat navigabil decât în două feluri și anume: fie prin

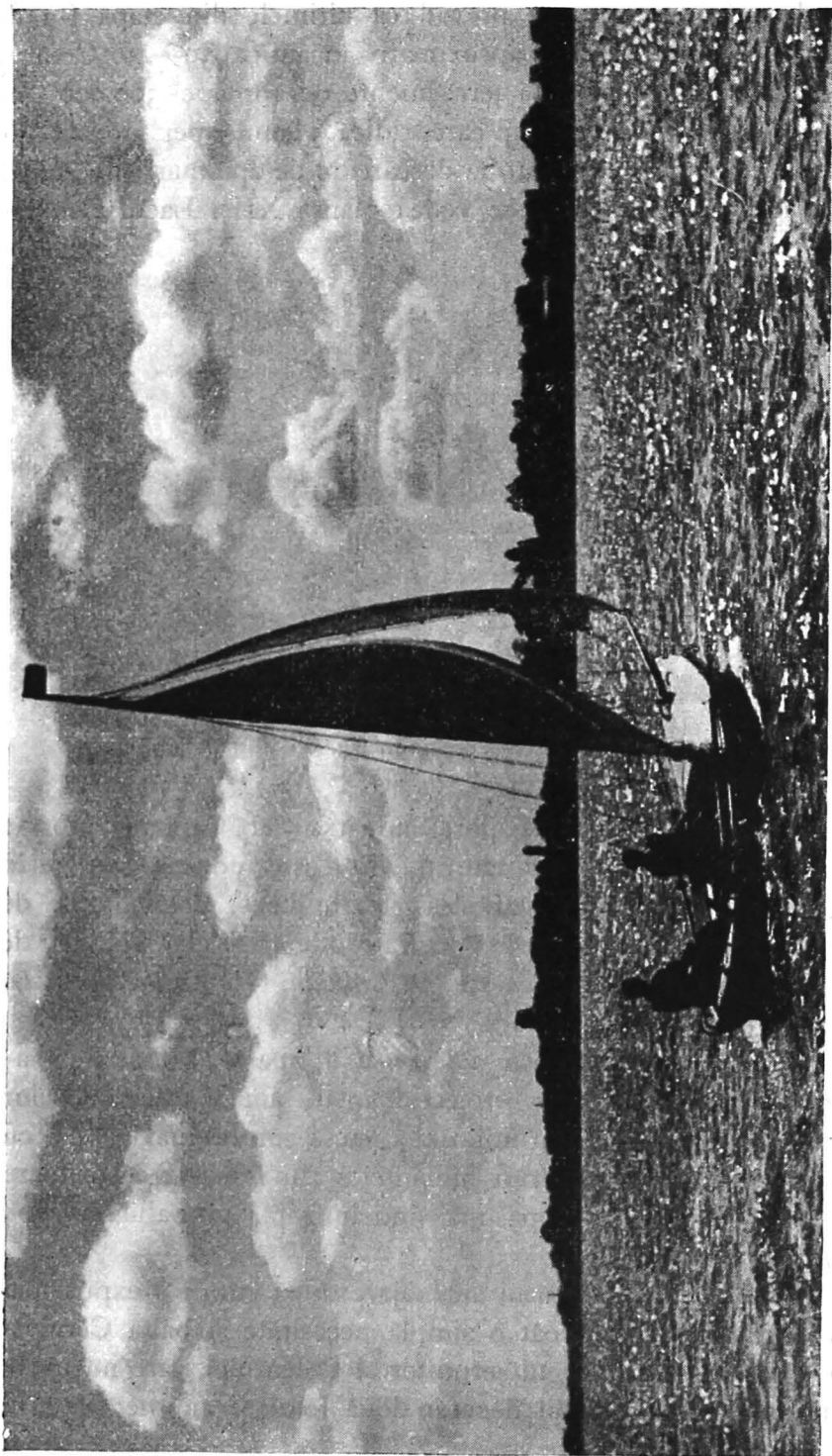


Fig. 25. — Lacul Herăstrău permite dezvoltarea tuturor sporturilor nautice.



Flg 26. — Vedere de pe malul Expoziției — 1936 spre barajul situat în dreptul șoselei Jianu.



Fig. 27. — Vedere spre una din cele trei insule create artificial pe lacul Herăstrău.

executarea unui lung canal industrial, fie prin crearea unui nou lac. Ultima soluție este deși mai costisitoare, mai rațională,

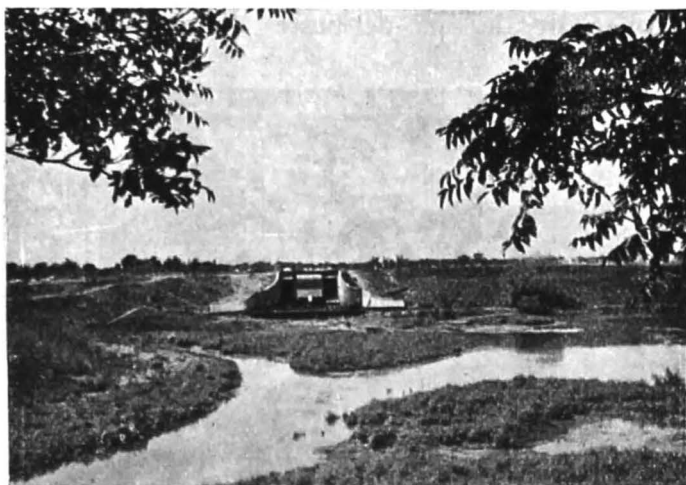


Fig. 28. — Cuveta Floreasca în aval de sifonul automat, în care apele se vor umfla în primăvara anului 1937.



Fig. 29. — Vedere parțială depe lacul Floreasca asanat în dreptul pădurii Jianu.

deoarece se sporește suprafața de ape, prin a cărei vaporizare se contribuie la ameliorarea climatului Bucureștiului. Lacul care

poate fi amenajat prin executarea unui baraj în punctul situat cu 750 m aval de podul Pantelimon, ridicând planul apei la cota 64 m.d.M., va avea o suprafață de lac de peste 200 ha și o capacitate de apă de peste 5.000.000 mc, așa cum

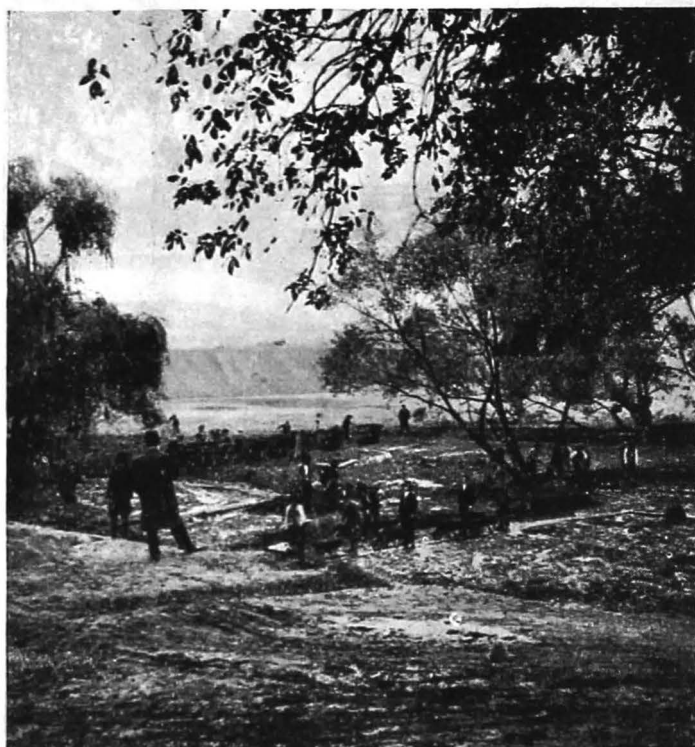


Fig. 30. — Lucrările de excavare a fundului viitorului lac Floreasca sunt dificile din cauza apei și nămolului.

arată planul expus la scară redusă în planșa XII. Fig 34 arată locul unde se vor executa stăvilarele Pantelimon.

Printr'o nouă și penultimă ecluză se creează legătura navigabilă cu lacul Cernica.

Cernica de astăzi constă mai mult dintr'o depresiune acoperită aproape integral cu stuf cu puțină apă stătătoare, care în schimb este cu atât mai infectată de țințari și vegetație intrată în putrefacție. Fig. 35 reprezintă cuveta lacului. Ridicându-se cota apelor la 58 m.d.M. se poate crea un lac

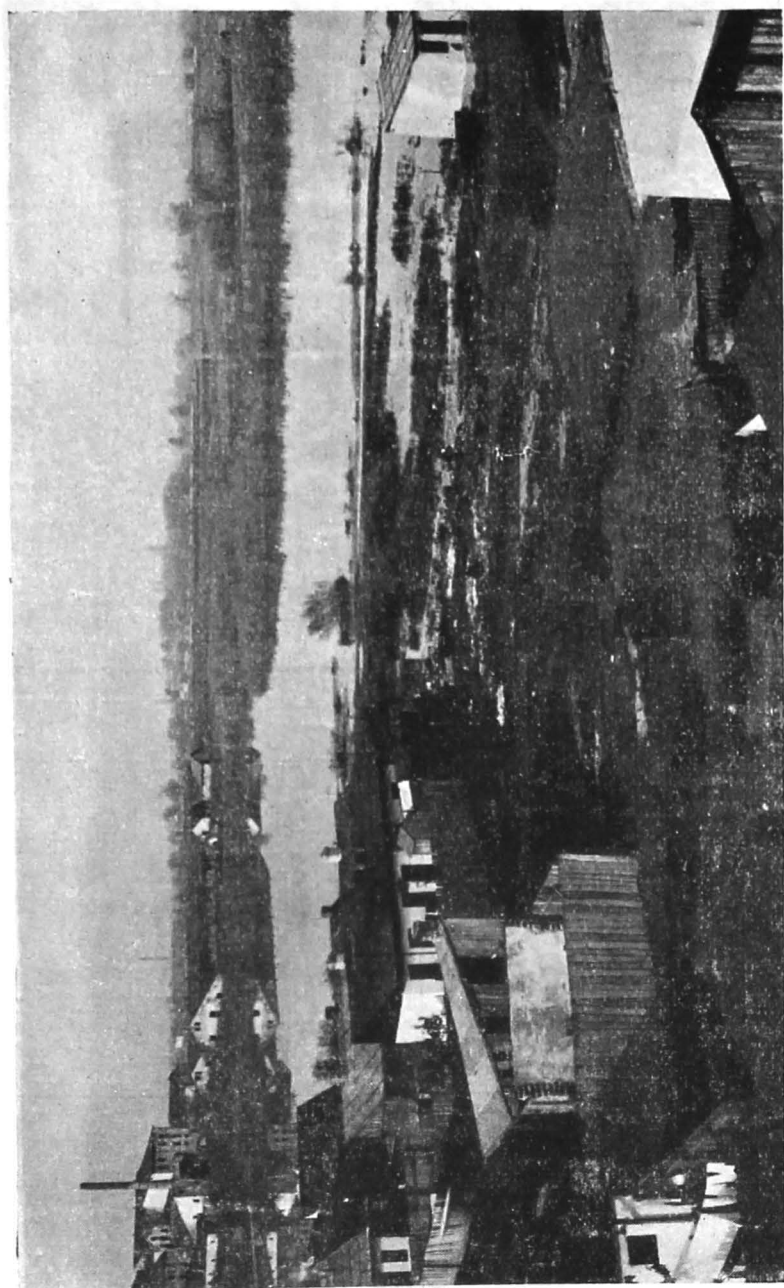


Fig. 31. — Vedere asupra sectorului de lac Floreasca care este în curs de asanare.

artificial dintre cele mai mari, căci am avea o suprafață de 750 ha și o capacitate de peste 15.000.000 mc de apă. Insulele

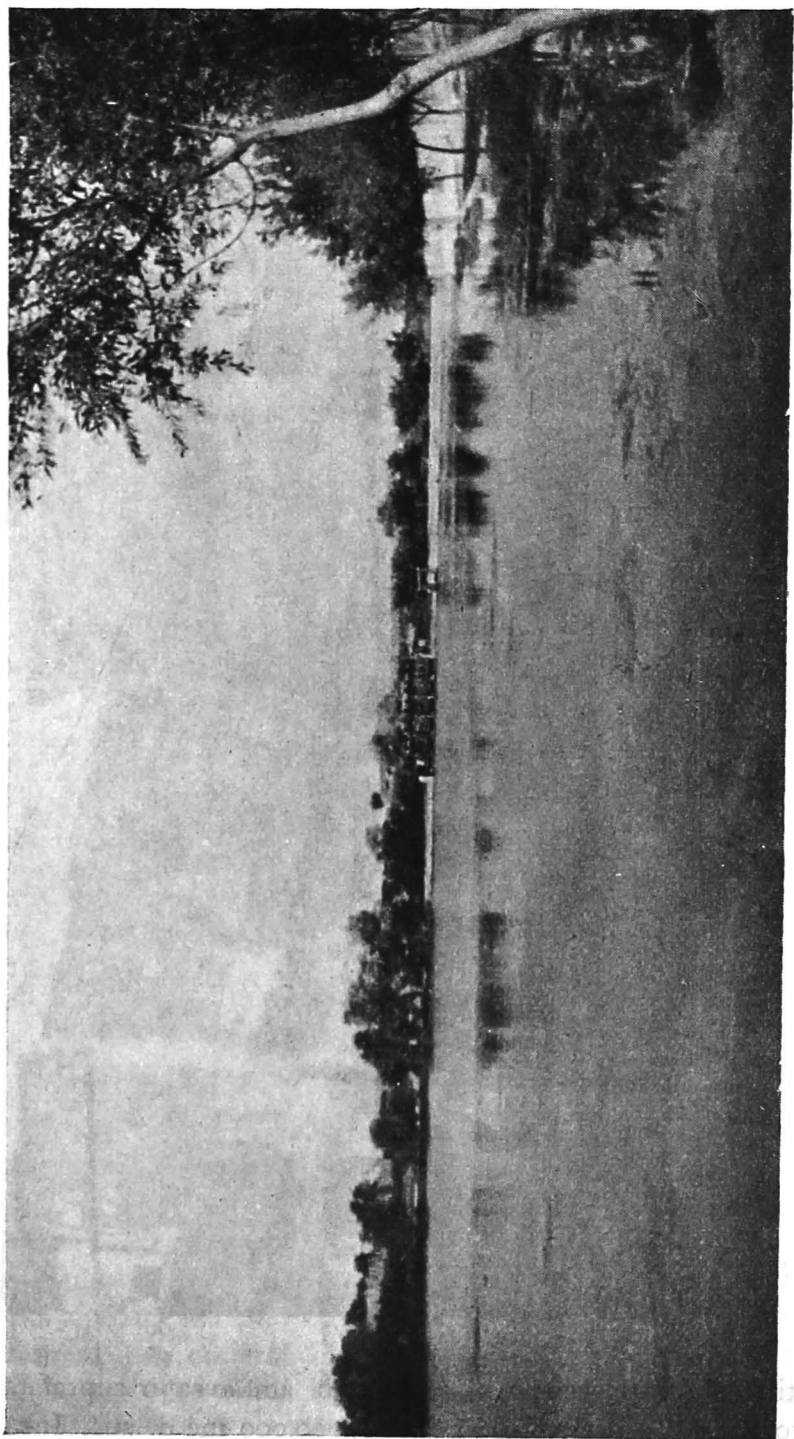


Fig. 32. — În fund se va ridica în primăvara anului 1937 barajul de 9 m înălțime dela Tei.

Cernica rămân deasupra apei, astfel că Mănăstirile Sft. Gheorghe și Cernica împreună cu restul construcțiilor, toate admirabile



Fig. 33. — Vedere parțială a bălții Fundeni.

și pitorești așezăminte, vor domina noul lac, care încoronează marea operă începută și sperăm să fie desăvârșită de către Uzinele Comunale București.

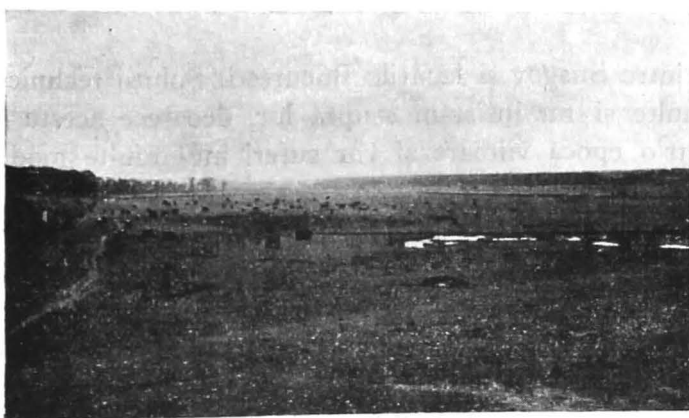


Fig. 34. — Cuveta viitorului lac Pantelimon. In fund se va construi un baraj care duce spre Cernica.

Lacul Cernica se obține așa cum arată planșa XII și XIII printr'o indiguire joasă de numai 1,5 la 2 m în schimb întinsă

peste întreaga luncă care desparte Colentina de Dâmbovița. Tot aici se va amenaja noul canal de legătură cu Dâmbovița și ecluza finală, care asigură o navigație între cotele 58 și 52 pe Dâmbovița, presupusă că va fi amenajată la rândul ei.

8. *Legătura de navigație cu Snagovul.* Un proiect care a fost schițat de d-l Ing. N. G. Caranfil, îl constituie legătura navi-



Fig. 35. — Imensa suprafață de baltă și stuf dela Cernica.

gabilă între Snagov și lacurile București. Soluții tehnice sunt mai multe și nu insistăm asupra lor, deoarece aceste lucrări cad într'o epocă viitoare și vor suferi încă multe modificări.

III. Organizarea lucrărilor. Această grandioasă operă de asanare și sistematizare a lacurilor precum și a aducerii Ialomiței la București, operă realizată parțial până în prezent și continuată până la sfârșit am schițat-o numai sumar în cele de mai sus. Dacă, cu toate că trecem prin timpuri grele, Uzinele Comunale București au pășit la realizări de așa mare anvergură și de utilitate publică, aceasta se datorește capacității de organizare și inițiativelor tehnice și financiare ale Directorului general d-l Ing. N. G. Caranfil, astăzi chemat ca Ministru la alte înfăptuiri și mai mari. De asemenea trebuie remarcat deosebitul interes și entusiasm pentru aceste lucrări a fostului Primar

general d-l *Dem. Dobrescu* și a d-lui Primar general *Al. Do-nescu*, care pe lângă alte lucrări edilitare, putem să spunem epocale pentru Capitală, a dispus și de înfăptuirea Parcului Național în jurul lacurilor noastre, deocamdată în zona Expoziției — București 1936.

Realizările Uzinelor Comunale București sunt dirijate din 1935 de d-l Director general Ing. *Th. Rădulescu*, iar Direcția tehnică de la 1934 încoace de subsemnatul.

1. *Organizarea lucrărilor de asanare a lacurilor.* Direcția lucrărilor: Director tehnic Dr.-Ing. *Dorin Pavel*, controlul și execuția se fac prin Serviciul Lucrărilor Noi condus de d-l Ing. *D. R. Corbu*, secondat de numeroși ingineri ai serviciului, d-nii: *A. Vuzitas, Gh. Vladimirescu, E. Bacinschi, Eftatopol, I. Hügel, Const. St. Felix, St. Blezu*, și alții.

Lucrările se execută parte în regie, parte în antrepriză. Până în prezent au executat lucrări pe baza licitației publice: Intreprinderile Generale «Tiberiu Eremie», Ing. *H. Iasz*, Ing. *Dem. Fl. Baldovin*, Ing. *E. Prager* și Societatea «Edilitatea».

2. *Realizările până în prezent și programul de viitor.* Lucrările complet terminate. Lacul compensator Buftea pus în funcție în 1935 cu barajul Buftea, șoselele și podurile noi Rebegești, Crețulești-Crevedia, biserica Rebegești, apoi lacul Herăstrău umplut în toamna anului 1935, împreună cu lucrările anexe.

Lucrări în curs de executare: Barajul pe Ialomița și canalul de derivație Ialomița-Colentina, ambele lucrări terminate în iarna 1936.

Lucrări abia începute: Lacul Floreasca și Băneasa superioară.

Programul de viitor: Lacurile Floreasca-Tei și Băneasa superioară de terminat în 1937; Lacul Fundeni și canalul Mogoșoaia—Băneasa în anii 1939 și 1940; Lacul Pantelimon și Cernica împreună cu portul industrial al Capitalei și legătura de navigație cu Dâmbovița și Argeșul, în etapa ultimă 1941 — 1950.

alimentării cu apă industrială ieftină provenită din Argeș. Acest proiect se bazează pe sugestiile d-lui Inginer N. G. Caranfil.

Calcululele făcute arată că avem nevoie de o cantitate de apă industrială anuală de 70 mil. mc în afară de cei 35 mil. mc apă potabilă consumată astăzi iar debitul maximal instalat va fi de 3,0 mc/sec.



Fig. 37. — Locul unde se va construi barajul pe Argeș.

Această cantitate va fi suficientă pentru a acoperi nevoile de spălare a străzilor, alimentarea cu apă a parcurilor, cascadele și fântânilor arteziene, care se vor construi, spălarea canalizării orașului, coplețarea cu apă de răcire a Uzinei Grozăvești și alimentarea cu apă industrială a fabricelor.

I. Captarea și priza apei. Captarea apei se prevede astfel ca să obținem suficientă pantă hidraulică de scurgere sub presiune la viitoarele rezervoare de apă industrială, situate pe terasa de sud a orașului.

Punctul de captare cel mai favorabil l-am găsit pe Argeș la Ogrezeni-Crivina, la o distanță de 22,4 km de București,

unde cota apelor la etiaj este aproape de 100 m.d.M. Captarea se face prin ridicarea planului apei cu 1 m, la cota 101, printr'un dig înfundat pe o lăţime de râu de 130 m, lăsându-se pe malul stâng așa cum arată fig. 36 și 2 vane de spălare de fund. Priza de apă amplasată pe malul stâng constă dintr'o trompă de admisie prevăzută cu grătare rare în faţă, apoi cu redane și

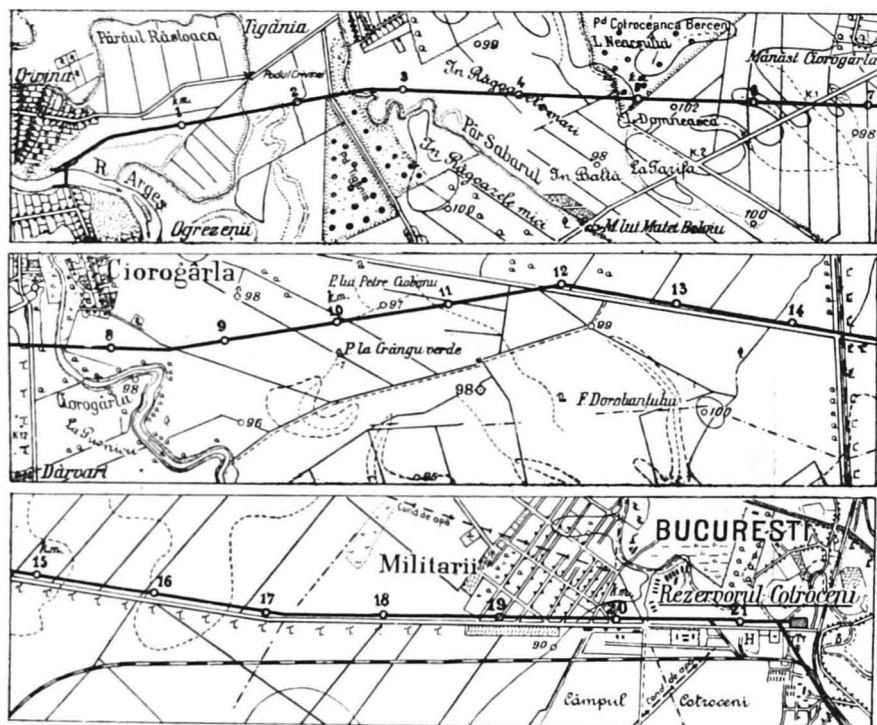


Fig. 38. — Traseul conductei de aducţiune a apei industriale la Bucureşti.

vane de spălare a intrării în priză, unde se depune pietrișul mai mare. Urmează după vanele de admisie două decantoare cu spălare automată sistem Dufour, dimensionate astfel ca să decanteze nisipurile cele mai fine. Având în vedere scopul urmărit apa nu se filtrează. Fig. 37 arată locul captării. Basinel de recepție al Argeșului la locul de captare este de 4.328 kmp.

Regimul hidraulic al Argeșului este cunoscut pe de o parte din înregistrările nivelurilor la mirele M.L.P. la Bănănai, pe de altă parte prin măsurători de debite directe în secțiunea mirei « U.C.B. » situată amonte de locul de captare. Debitele

medii lunare calculate ca medii din anii 1929—1933 sunt următoarele:

<u>Ianuarie</u>	<u>Februarie</u>	<u>Martie</u>	<u>Aprilie</u>	<u>Mai</u>	<u>Iunie</u>
17,18	16,28	27,99	39,50	86,34	70,49
<u>Iulie</u>	<u>August</u>	<u>Sept.</u>	<u>Oct.</u>	<u>Noemv.</u>	<u>Dec.</u>
39,75	28,12	27,43	25,12	31,29	24,16

Debitul modul, adică media anuală este pentru un an hidrografic normal de 36,14 mc/sec. și a oscilat în anii de observație între 29,54 și 45,90 mc/sec.

Constatăm că derivarea unui debit mediu de 2,22 mc/sec. și a unui debit maximal, de 3 mc/sec, pentru care se dimensionează uvrajele, se poate face fără nicio influență pentru folosințele din aval. Într'adevăr chiar în timpul etiajului, pe Argeș va mai rămâne un debit de 6,0 la 9,0 mc/sec.

II. Aducțiunea apei. Ridicările de teren exacte au fost efectuate în cursul iernii 1935/36 și traseul îl reprezentăm schematic și la scară redusă în fig. 38. Lungimea totală este de 22.400 ml până la rezervoarele Cotroceni. Cum terasa de Sud a orașului permite construirea de rezervoare servind drept castele de apă, cu cota maximă a apei la 90 m.d.M., constatăm că panta hidrolică disponibilă este de 0,5‰. Cu această pantă se poate asigura debitul maximal de 3,0 mc/sec. printr'o conductă circulară sub presiune de $D = 2,0$ m diametru, interior executată din beton armat.

Un canal deschis nu poate fi admis, dela început, pentru următoarele motive: terenul are depresiuni și ondulațiuni, deci traseul este dificil; canalul urmărind pe majoritatea parcurului șoseaua Militari-Ciorogârla, apa din canalul deschis ar fi infectată de murdării și praf; însfârșit o tranșee deschisă mai ales în zonele cu tăieturi adânci necesită o zonă largă de expropriere, al cărei cost ridicat în apropierea Bucureștilor grevează defavorabil investițiunile.

III. Rezervoarele București. Ținând seama de faptul că pe terasa de Sud a orașului suprafețele libere sunt reduse

și nu găsim suficient loc pentru rezervoare grupate la un loc, pe de altă parte având în vedere nevoile de apărare pasivă, am preconizat mai multe rezervoare de capacitate redusă, legate între ele prin conducte de beton armat sau beton centrifugat. Acest din urmă dispozitiv asigură o presiune hidrostatică mai uniformă în rețeaua de apă industrială. Faptul că aducțiunea poate aduce în orice epocă debitul instalat, contribuie la reducerea la minimum a capacității rezervoarelor la 2.000 mc, construite mai mult sub forma de castele de apă pentru asigurarea presiunii hidrostatice.

IV. Rețeaua de apă industrială. Rețeaua nu poate fi precizată de pe acum fiind în funcție de crearea cascadelor și fântânilor publice, pe de altă parte de necesitățile încă necunoscute ale industriei din raza orașului.

Totuși în planșa XIV arătăm o schemă a rețelei, susceptibilă la modificări, compusă din artera de joasă presiune și conducte de serviciu. Cum în rețeaua industrială nu se cere o presiune mare ne mulțumim cu căderea liberă știind că cel puțin în zonele mai joase ale orașului putem asigura o presiune hidrostatică de 8 — 15 m. La presiuni așa de mici putem executa din motive de ieftinătate conductele din tolă de oțel sau beton centrifugat. Rețeaua va avea o lungime de 38 km artere de dimensiuni variind între 0,4 și 1,0 m și 68 km conducte de serviciu între 0,2 și 0,4 m Ø.

Efectuarea acestor lucrări se prevede într-o etapă de 10 ani, ținând seama de investițiile însemnate și de durata de executare a unor canalizări atât de întinse. Lucrări de acest soi vor contribui la modernizarea Capitalei, căci trebuie înțeles că nu este suficient a se sistematiza și construi cu viteză americană în acest oraș, ci trebuie și ținut orașul curat ceea ce astăzi nu se poate face din lipsă de apă.

C) REGULARIZAREA DÂMBOVIȚEI INFERIOARE

Dâmbovița servește astăzi numai drept colector principal al canalizărilor orașului și de aceea trebuie să dăm

multă atenție ameliorării regimului de scurgere a apelor pe Dâmbovița.

Prin regularizarea Dâmboviței în zona orașului și în jos până la Tânganul, nu s'a rezolvat problema scurgerii favorabile a apelor. Aceasta cu atât mai mult, cu cât dela Tânganul în jos s'au instalat o serie de 7 mori, care provoacă remuuri succesive în cursul apei. Cum la aceste mori nu se spală depozitele

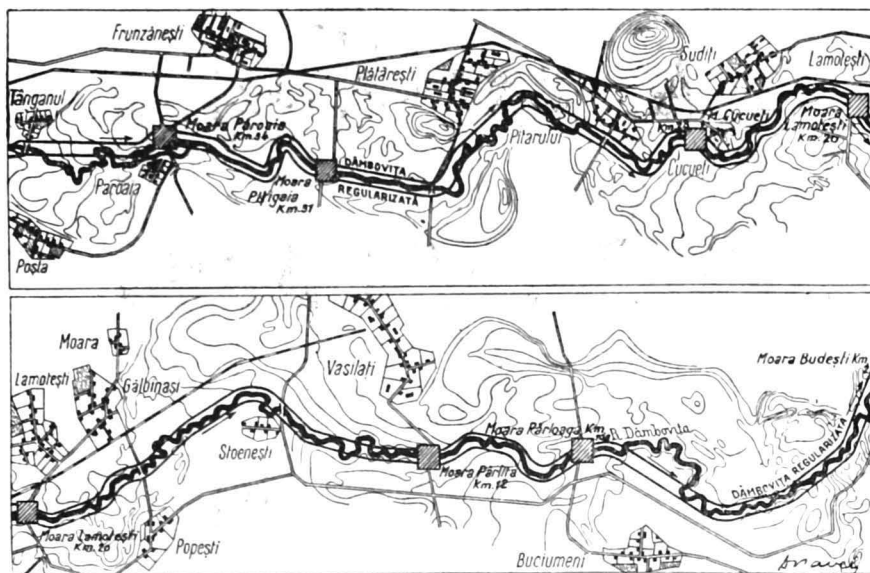


Fig. 39. — Regularizarea Dâmboviței inferioare între București și confluența cu Argeșul.

solide, acestea se depozitează în amonte ridicând treptat nivelul talvegului și al apei. Fenomenul se propagă în sus pe timp ce trece. Remuurile de depozite reprezintă câțiva metri înălțime și s'au resimțit și se resimt și în raza orașului. Uzinele Comunale București au fost nevoite a drena Dâmbovița pentru că din cauza umflării apelor, canalizările orașului intrau sub presiune și refulau apa în subsoluri.

Dacă mai adăugăm la acest mare neajuns și situația zonelor inundate de mersul șerpuitor al Dâmboviței, zone infectate de paludism și alte maladii, vedem cât de importantă este problema regularizării Dâmboviței inferioare.

În această privință s'au făcut studii atât la Ministerul Lucrărilor Publice, Direcțiunea Apelor cât și la Uzinele Comunale București.

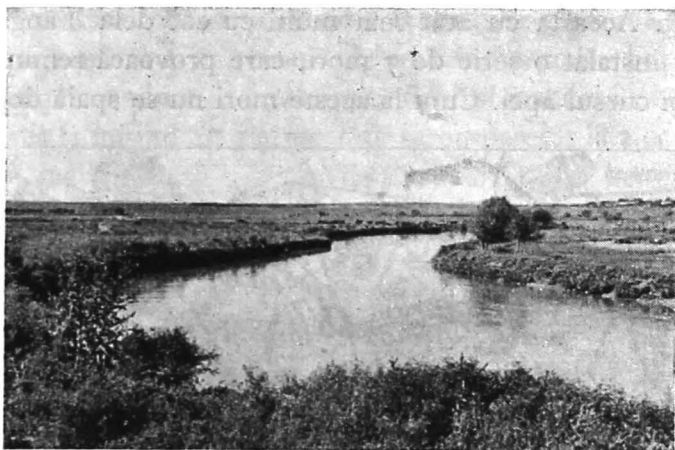


Fig. 40. — Dâmbovița șerpuește în șesul și zonele inundabile și insalubre.



Fig. 41. — Morile pe Dâmbovița creiază remuuri dezastruoase pentru sănătatea publică și canalizarea Capitalei.

Traseul șerpuitor de circa 37 km lungime se regularizează prin indiguiri și săpare a fundului Dâmboviței, dându-i o formă regulată trapezoidală combinată și prin tăierea buclilor

realizând o lungime de 27 km. așa cum arată fig. 39. Prin desființarea morilor dela Tânganul la Budești pe Argeș și prin scurtarea parcursului cu 10 km se obține o pantă suficientă pentru a permite scurgerea debitelor Dâmboviței și a apelor derivate din Ialomița și Argeș, care reprezintă împreună un maximum normal de 42 mc/sec. (a se vedea fig. 40—41). Secțiunea se studiază astfel ca să fie utilă și pentru navigația industrială ușoară în legătură cu lacurile București. Transportul pe apă a materialelor de construcție și altor mărfuri grele și construirea portului Pantelimon și a ecluzelor între lacuri, ne arată cât de importantă este această lucrare a cărei realizare nu va întârzia prea mult.

Ca încheiere, mulțumim: d-lui Primar general *Alex. Donescu*, d-lui Primar *I. Săbăreanu*, d-lui Ministru, Inginer *N. G. Caranfil* și d-lui Director general *Th. Rădulescu*, cari încurajează aceste lucrări de interes general, încurajare care este necesară tocmai acum când trecem prin vremuri atât de grele. Noi, inginerii, suntem mulțumiți că putem contribui la realizarea lucrărilor tehnice importante, care vor reforma în mare măsură aspectul Capitalei.

BARAJELE PROIECTATE ȘI ÎN CURS DE EXECUTARE LA ASANAREA LACURILOR ¹⁾

de Ing. DECEBAL R. CORBU

În conferințele precedente d-l Ing. *N. G. Caranfil*, Ministrul Aerului și fost Director general al «U.C.B.», a arătat perspectivele ce se deschid pentru Capitala țării prin asanarea mlaștinelor din vecinătatea ei și crearea unei zone de lacuri sistematizate, iar d-l Dr.-Ing. *D. Pavel*, Director tehnic, a arătat în linii generale proiectul acestor lucrări și programul de realizare.

Urmează descrierea detaliată a lucrărilor de asanare și motivarea soluțiilor adoptate în proiectele după care se execută aceste lucrări.

Subiectul conferinței « Barajele proiectate și în curs de executare la asanarea lacurilor » arată că vom descrie numai o parte din aceste lucrări.

În afară de baraje mai sunt celelalte lucrări care completează ansamblul lucrărilor de asanare: canale de derivație, sistematizări, ecluze, poduri, etc. și toate lucrările hidraulice necesare asanării despre care vor conferenția d-nii Ingineri: *A. Vuzitas* și *Gh. Vladimirescu*, cari au colaborat la proiectarea și conducerea lucrărilor.

Planșele prezentate în această conferință au un caracter intuitiv. Proiectele lucrărilor cu detaliile de calcul complet au

¹⁾ Conferință ținută în ziua de 2 Martie 1936, în ciclul organizat de « I.R.E. ».

fost înaintate la Consiliul Technic Superior care le-a verificat și aprobat cu jurnalele No. 231/1932 și No. 125/1935.

Înainte de a intra în descrierea de detaliu a barajelor, vom menționa că barajele acestea au proporții neînsemnate față de dimensiunile uriașe ale marilor baraje din străinătate. Deși în proporții mici, totuși pentru tehnica românească, lucrările acestea prezintă un interes deosebit atât pentru rezultatele care se vor obține prin asanare cât și prin noutatea soluțiunilor adoptate la proiectare și mulțumim d-lui Prof. *Constantin D. Bușilă*, Președintele «I.R.E.» că ne-a dat posibilitatea să facem cunoscut pe această cale, activitatea desfășurată de «U.C.B.» în această direcțiune.

Barajele au fost proiectate cu scopul de a reține și de a ridica în spatele lor nivelul apelor din lacurile ce vor fi asanate sau din râurile din care se face o derivare de ape necesare alimentării lacurilor.

HIDROGRAFIA RÂURILOR COLENTINA ȘI IALOMIȚA

Pentru justificarea soluțiunilor adoptate la proiectarea acestor baraje, este necesară o expunere scurtă a hidrografiei râurilor care alimentează aceste lacuri.

Mlaștinile care vor fi asanate și transformate în lacuri sistematizate sunt situate pe valea râului Colentina care are un curs lent și sinuos, atingând marginea de N-E a Capitalei.

a) *Colentina*. Basinul râului Colentina dela izvoare și până la București are 390 kmp; după forma lui lunguiață, cât și după mlaștinele care se înlănțuesc pe valea lui, arată că avem un basin de calitate hidrografică inferioară.

Izvorând din regiunea deluroasă, este natural ca debitele în cursul verii să aibă variații cari, după cum se va vedea din diagramele măsurătorilor pe ultimii ani, fac ca, în timp de secetă mlaștinele de pe parcursul lui să nu aibă suficientă scurgere și să devină focare de desvoltare a țânțarilor și agenților diferitelor maladii.

Regimul hidraulic al râului Colentina a fost stabilit pe bază de observațiuni directe de nivel făcute în intervalul 1930—1935,

de către M.L.P. în punctele Băneasa și podul Șos. Colentina, iar de «U.C.B.» în punctul Buftea la deversor. Cu ajutorul graficelor limnimetrice s'au transformat toate nivelurile zilnice în debite și s'au calculat mediile lunare.

În studiul debitelor Colentinei s'au folosit și măsurătorile directe făcute de Casa Lucrărilor Municipiului în 1925—1929.

Astfel s'au obținut debitele medii lunare pentru intervalele 1925—1929 și 1930—1935.

<u>Luna</u>	<u>mc/sec.</u>	<u>Luna</u>	<u>mc/sec.</u>
Ianuarie	0,801	Iulie	0,651
Februarie	0,421	August	0,277
Martie	2,211	Septembrie	0,287
Aprilie	2,445	Octombrie	0,199
Mai	1,312	Noembrie	0,294
Iunie	0,986	Decembrie	0,365

Din tabloul de mai sus se constată că în lunile August, Sept., Oct., râul Colentina are un debit de apă foarte redus.

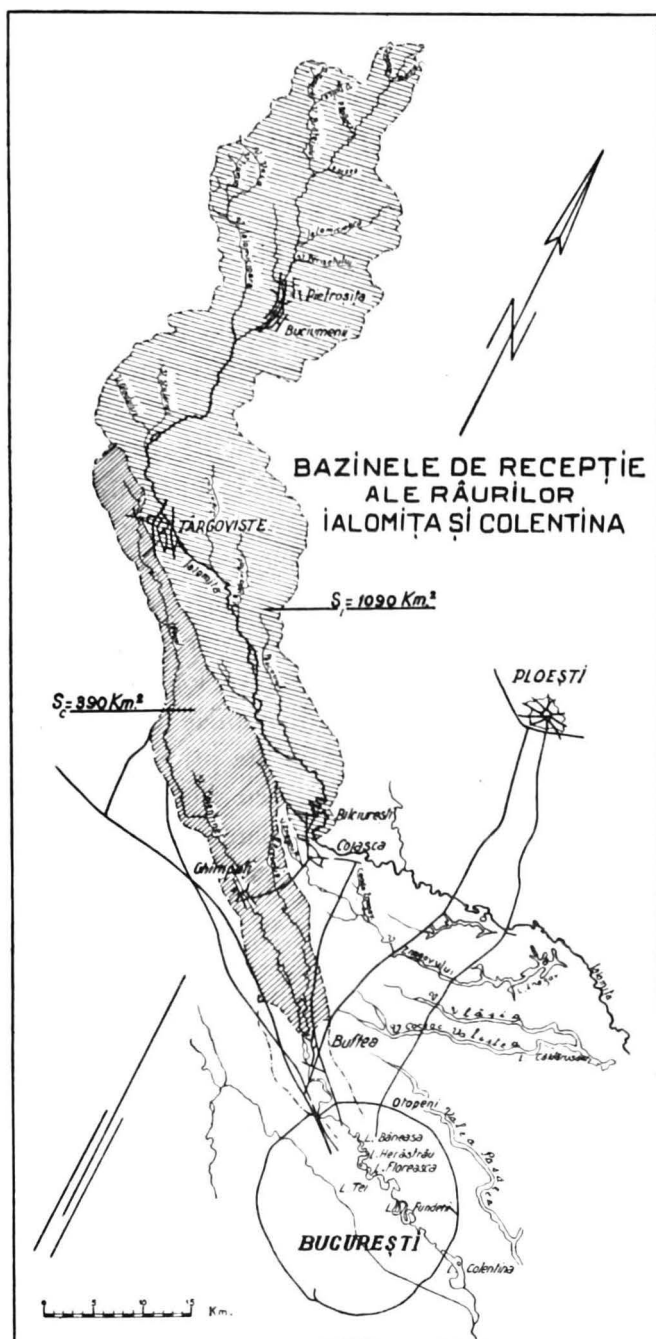
Debitul mediu anual (modul) pe 8 ani de observații directe a fost 0,816 mc/sec.

Lipsa de apă în lunile de vară explică deci formarea mlaștinilor de pe parcursul acestui râu. S'au înregistrat uneori vara debite de numai 0,100 mc/sec.

b) *Ialomița*. Aducerea apei necesare spălării mlaștinilor în timpul verii, prin derivarea apelor dintr'un râu învecinat cu disponibil de apă, se prezintă ca o soluțiune indicată asanării. Studiul derivării apelor din Ialomița fiind arătat în conferințele precedente, urmează să revenim numai asupra caracteristicilor hidrografice ale râului Ialomița, întru cât sunt elemente de care s'au ținut seamă la proiectarea barajelor.

Basinul Ialomiței dela izvoare și până la Bilciurești, unde s'a fixat barajul și derivarea apelor, are o suprafață de 1.096 kmp; o treime din acest basin este situată în regiunea de munte, restul în regiunea deluroasă (planșa XV).

În partea superioară gradul de împădurire este mare și având în vedere că izvoarele Ialomiței derivă din masivul Bucegi de mare altitudine, regimul apei este favorabil unei derivări



Planșs XV. — Planul basinelor de recepție ale râurilor
Ialomița și Colentina.

pentru asanarea văii Colentina, după cum se verifică și din studiul debitelor. Regimul Ialomiței este de tipul caracteristic pluviometric neavând lacuri naturale, cari prin acumulări să modifice corelațiunea dintre precipitațiile atmosferice și debitele râului. Prin crearea lacului acumulator la Bolboci, studiat de «U.C.B.» și S.A.R. «Ialomița», se va ameliora regimul apelor.

În studiul debitelor, din cauza lipsei citirilor directe pe o perioadă mai lungă de ani, ne-am folosit și de datele pluviometrice ale Institutului Meteorologic. Pe baza datelor pluviometrice s'au calculat debitele provenite din ploii pentru perioada 1925—1934, perioadă în care avem și observațiunile directe, stabilindu-se astfel corelația dintre ploile căzute și debitele râului în același interval de timp. Odată stabilită această corelație, s'au putut determina, cu o oarecare probabilitate, debitele Ialomiței pentru perioada 1886—1935, adică pe 49 ani.

Observațiunile directe s'au făcut prin citirile zilnice de nivel dela mirele punctelor Teiș și Mărcești, înregistrate în anuarele hidrografice ale Direcției Apelor M.L.P.

Transformarea nivelurilor medii zilnice la mire s'a efectuat pe baza unor chei limnimetrice stabilite prin măsurători directe de debite cu morișca hidraulică și cu flotori.

În acest mod s'au obținut următoarele date asupra variației debitelor specifice lunare pe Ialomița:

Luna	Media pe 9 ani 1925—1934	Media pe 49 ani 1886—1935
Ianuarie	8,34 mc/sec.	8,80 mc/sec.
Februarie	7,44 »	7,85 »
Martie	15,68 »	15,23 »
Aprilie	17,28 »	18,24 »
Mai	22,60 »	23,80 »
Iunie	18,24 »	19,25 »
Iulie	16,27 »	17,20 »
August	12,12 »	12,80 »
Septembrie	8,00 »	8,46 »
Octombrie	7,53 »	7,95 »
Noembrie	7,36 »	7,77 »
Decembrie	7,76 »	8,20 »

Debitele specifice au fost calculate cu formula

$$q = \frac{1000 Q}{S} = 0,917 Q \text{ (l/sec. kmp.)}$$

Din media pe 49 ani a debitului rezultă un debit specific de 13,07 l/sec. kmp. variația lui în timpul unui an fiind arătată în tabloul de mai sus.

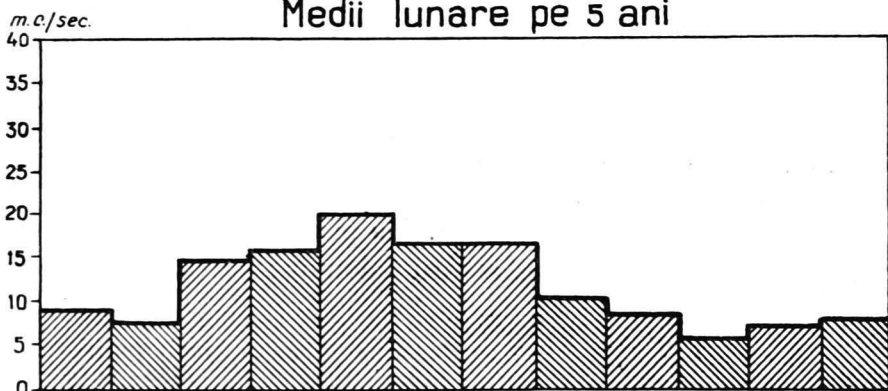
Pe baza datelor astfel obținute s'au putut stabili următoarele *debite clasate* caracteristice pentru Ialomița:

	Media pe 9 ani 1926—1935		Media pe 49 ani 1886—1935	
Debit catastrofal	1000	mc/sec.	1000	mc/sec.
Debit maxim. pe zi	100	»	106	»
Debit de 10 zile	34	»	33,1	»
Debit de 3 luni	18,8	»	19,9	»
Debit modul	13,5	»	14,26	»
Debit semi-permanent (6 luni)	13,4	»	14,20	»
Debit 9 luni	8,45	»	8,93	»
Debit de etiaj (365 zile)	8,1	»	8,45	»
Debit minim (365 zile)	6,35	»	6,35	»

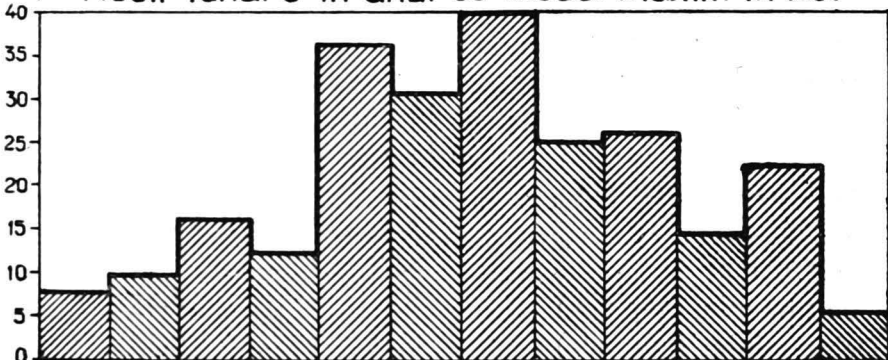
Rezultă că debitul instalat al derivației din Ialomița fixat la 15 mc/sec. are o frecvență cu o probabilitate de 180 zile pe an în intervalul 1886—1935 și deci Ialomița poate furniza apă în cantități suficiente pentru asanarea bălților de pe valea Colentinei.

În diagrama planșa XVI sunt arătate debitele medii lunare ale Ialomiței la Mărcești în intervalul 1931—1935, rezultate din observațiuni directe făcute de «U.C.B.» Din această diagramă rezultă că în anii secetoși va fi necesară o înmagazinare a apelor ca să fie utilizate apoi pentru completarea debitului necesar asanării în lunile August și Septembrie când nu se pot deriva apele din Ialomița. Aceasta a condus la necesitatea creerii unui lac rezervor în amonte pe Colentina la Buftea.

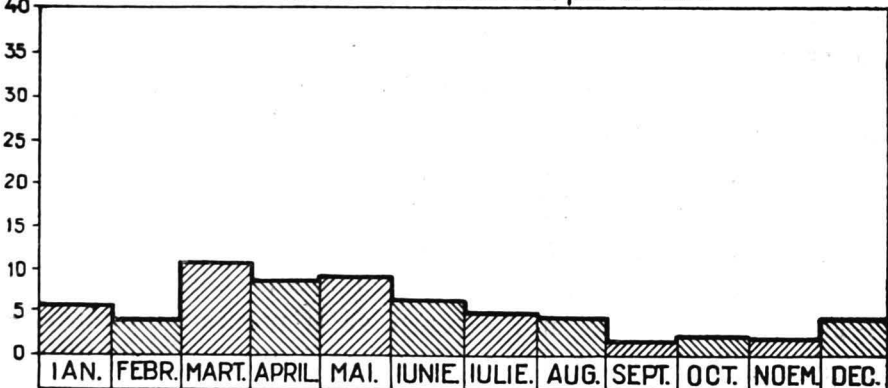
Medii lunare pe 5 ani



m.c./sec. Medii lunare în anul cu modul maxim în 1931



m.c./sec. Medii lunare minime pe 5 ani



Planșa XVI. — Diagrama debitelor medii lunare la Ialomița în anii 1930—1935, calculate pe baza măsurărilor directe la mira podului Mărcești.

BARAJUL DELA BUFTEA

În descrierea barajelor vom începe cu barajul dela Buftea, a cărui construcție începută în 1933 este astăzi terminată și pusă în funcțiune. În conferința d-lui Dr.-Ing. *D. Pavel* s'a arătat, că acest baraj s'a construit cu scopul de a se forma pe râul Colentina un lac rezervor cu volum util 9,6 mil. mc.

De asemeni d-sa a arătat modul cum va fi utilizată această rezervă de apă în funcționarea mecanismului asanării.

La alegerea amplasamentului acestui rezervor s'a ales regiunea cea mai favorabilă de pe valea râului și s'a găsit că la Buftea, unde exista o baltă de 50 ha, s'ar putea înălța nivelul acestei bălți construind un baraj, care să traverseze valea în punctul cel mai din aval al bălții. Prin ridicarea nivelului apei din vechea baltă (cota 100 m. d. M.) cu 5 m, s'a putut obține un lac cu o suprafață de 307 ha și cu capacitatea utilă menționată mai sus.

Gradul de acumulare specifică este :

$$\eta = \frac{V}{S.H.} = \frac{\text{Volumul util al lacului (mil. mc.)}}{\text{Sup. lacului (Kmp.)} \times \text{înălțimea utilă a apelor (m)}} =$$

$$\eta = \frac{10 \text{ mil. mc.}}{3 \text{ kmp.} \times 5 \text{ m.}} = 0,67.$$

În vol. II « Der Wasserbau » Inginerul *A. Schoklitsch* menționează la pag. 487 un tablou cu coeficienții a 11 rezervoare asemănătoare celui dela Buftea și η variază dela 0,36 la 0,42 ceea ce arată că $\eta = 0,67$, obținut la Buftea, este favorabil.

În urma ridicărilor topografice care s'au făcut s'a constatat că pe toată suprafața văii dela Buftea și până la Ciocănești se poate ridica nivelul bălții cu 5 m conformația malurilor dând această posibilitate.

Situarea barajului la Buftea, unde albia Colentinei se îngustează, este favorabilă, deoarece cele două maluri se apropie astfel încât puteau fi unite printr'un baraj relativ scurt 196 m.l. Argilele care constituiau cele două maluri erau destul de consistente ca să permită încastrarea sigură a capetelor barajului.

Tipul de baraj a fost determinat de considerațiuni economice, urmărindu-se un cost cât mai redus. Pentru supraînăl-

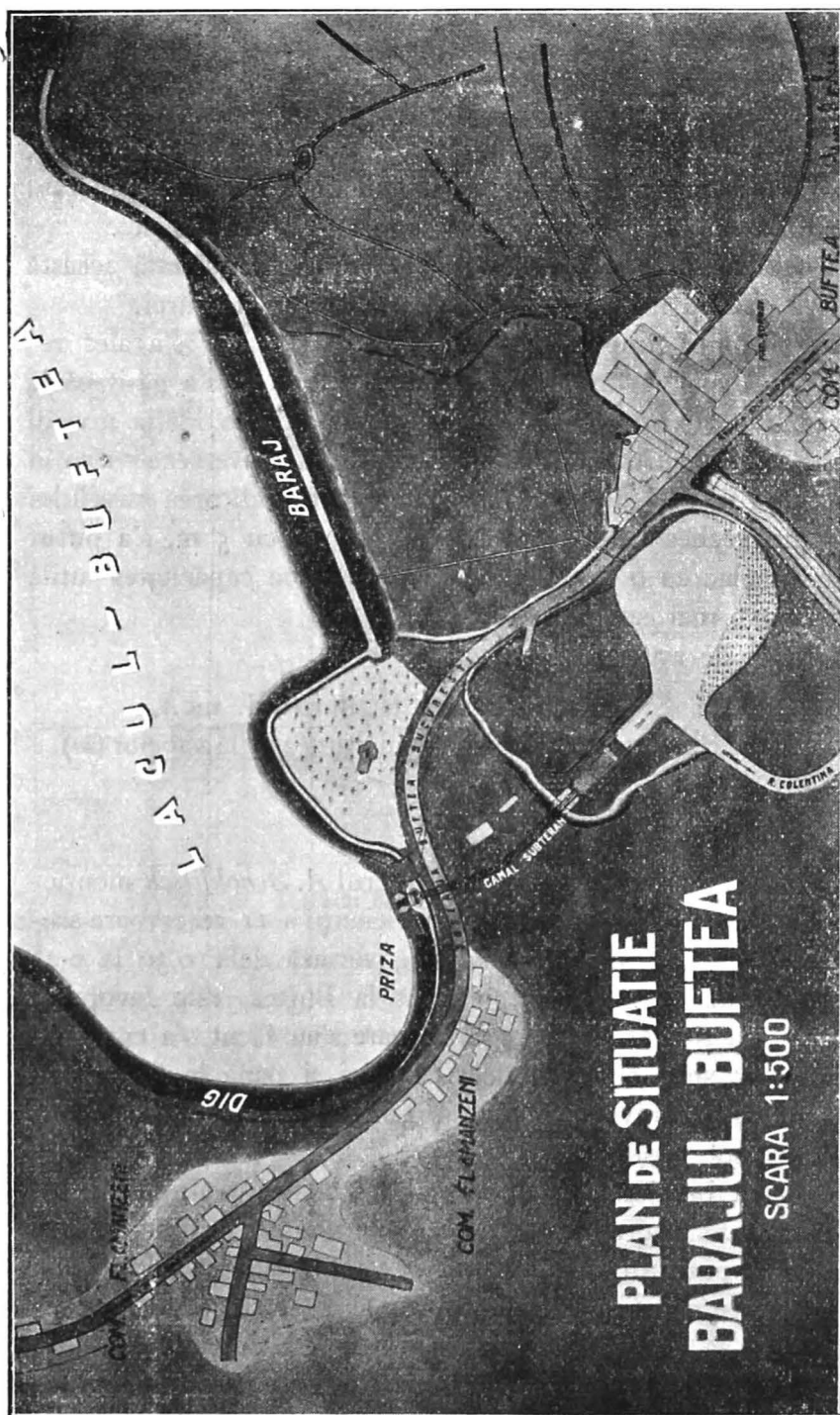


Fig. 42. — Planul de situație al barajului dela lacul Buftea.

țarea nivelului vechiului lac, cu 5 m atât cât permiteau malurile cuvetei dela Buftea, fără a avea exproprieri oneroase, tipul de baraj din argilă era cel mai indicat.

S'au studiat diferite variante cu baraje din beton simplu și beton armat sau din construcțiune metalică, însă au condus la un cost mai ridicat decât cel din argilă. Materialul argilos se găsea în imediata vecinătate a amplasamentului barajului și era de calitate corespunzătoare, pe când petrișul și nisipul pentru beton trebuiau aduse dela distanțe mari ceea ce ridica costul lucrării.

Înainte de proiectare s'a studiat profilul geologic al subsolului, executându-se o serie de sondaje până la 15 m adâncime. Din figura 43 se constată că terenurile de fundație ale barajului erau constituite dintr'o alternanță de argile cu nisipuri în straturi lenticulare. Probele scoase din sondaje arată că argilele, fiind formate recent pe fundul vechiului lac, nu aveau o consistență care să permită așezarea unor fundațiuni de beton decât mergând la adâncimi de minim 15 m ceea ce scumpea costul. În această situație barajul de argilă, prin suprafața mare de repartizare care o are la talpă și nefiind necesare fundații adânci, devenea soluția cea mai indicată. Argila având o plasticitate ca material de construcție, poate urmări tasările inegale care s'ar produce în terenuri slabe fără a se fisura cum se întâmplă la beton.

Barajul de pământ, așa cum se numește obișnuit, este o construcție care se calculează pentru a fi dimensionat, argila fiind privită astăzi în tehnică ca orice material de construcție.

Atât la alegerea acestui material cât și la dimensionare, tehnica modernă furnizează o serie de prescripțiuni. Pe lângă un astfel de șantier trebuie să funcționeze un adevărat laborator, care să urmărească calitățile argilei care se extrage din carieră, determinându-se: granulozitatea, gradul de amestec cu nisip, coeziunea, rezistențele la compresiune și forfecare, etc.

La congresul barajelor ținut la Stockholm în 1933, s'au prezentat numeroase comunicări în această direcțiune din care se pot extrage multe norme practice.

Intr'o comunicare a d-lui Ing. *Frontard* se dau norme pentru dimensionarea barajelor de argilă bazându-se pe considerațiunile pe care le face *Mohr* în ceea ce privește stabilirea planurilor de alunecare. Cu ajutorul unei formule complicate, în funcție de greutate specifică, de unghiul de frecare și de coeziune, se stabilește înălțimea periculoasă dela care un taluz de argilă, cu înclinare determinată, cedează și alunecă. Aplicând această formulă la diferite înclinări de taluze și diferite unghiuri de alunecare, s'a stabilit un tablou cu înălțimile periculoase, peste care nu trebuie să se treacă. Dacă barajele de argilă sunt foarte indicate în cazul supraînălțărilor relativ mici până la 30 m, la barajele de înălțimi mai mari însă se pot produce alunecări care se pot transforma în catastrofe.

În afară de determinarea taluzului la înălțimea necesară barajului, mai este necesară determinarea secțiunei transversale. Aceasta este în funcție de linia infiltrațiunilor în baraj. Un mod de a încadra grafic linia infiltrațiunilor a fost prezentat la congresul barajelor din 1933 de către d-l Prof. *de Vos*.

Traseul liniilor de infiltrație în corpul barajului se determină grafic fiind parabolice și în punctul *B* confocale, d-l Prof. *de Vos* a stabilit o metodă nouă pentru determinarea focarului *B* și trasarea parabolilor (fig. 44).

Ne interesează mai mult linia superioară de infiltrație care separă corpul barajului în două stări distincte: una în permanență înmuiată de apele de infiltrațiune în mișcare și cealaltă zonă superioară uscată sau umezită prin capilaritate. Un baraj de pământ trebuie astfel dimensionat încât linia superioară de infiltrațiune să fie cuprinsă în interiorul secțiunei și să nu atingă taluzul din aval al barajului. Pentru împiedicarea infiltrațiilor s'a introdus un nucleu din argilă pură special lucrată, datorită căruia linia superioară a infiltrațiilor este mult coborâtă.

Subinfiltrațiile pe sub baraje fiind de o foarte mare importanță, din cauza afuimentelor ce se pot produce, profilul geologic arătând straturi permeabile de nisip, nucleul a fost prelungit în adâncime printr'un perete dublu de palplanșe de lemn lungi de 8 m.

Dimensiunile secțiunii transversale și pantele taluzelor sunt indicate în fig. 45.

Lucrarea a început în toamna anului 1933 și s'a terminat în primăvara anului 1935.

Pentru executarea fundațiilor a fost necesară secarea lacului cu ajutorul unui batardou dublu din palplanșe de lemn, care

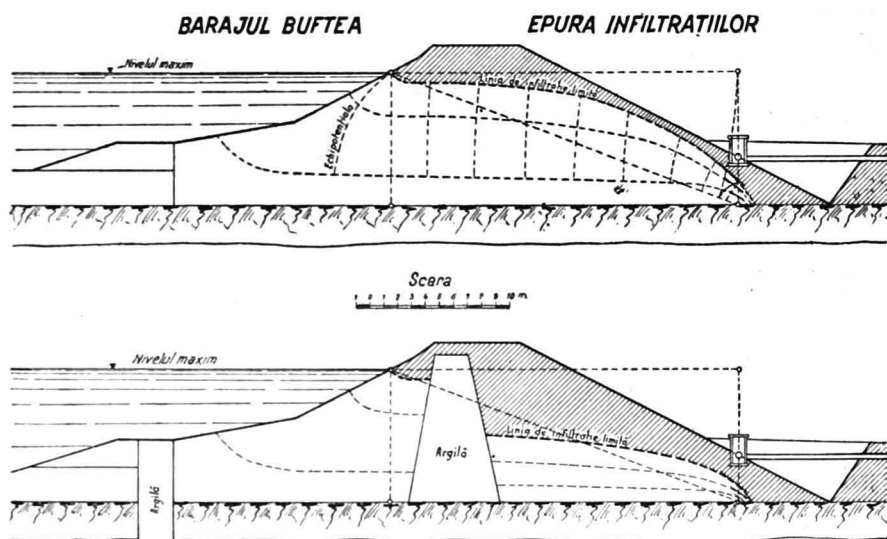


Fig. 44. — Barajul Buftea. Determinarea secțiunii transversale și a liniilor de infiltrație prin metoda grafică a d-ului Prof. de Vos.

a rămas apoi în lucrare servind ca banchetă a barajului în amonte la linia apelor minime.

Odată lacul secat, s'a îndepărtat nămolul de pe fundul lacului care avea o grosime de 1—2 m, iar la mijlocul secțiunii s'au executat săpăturile pentru adâncirea nucleului. Apoi s'au bătut palplanșe în fundul șanțului nucleului și s'a început umplerea cu argilă adusă dela carieră. După ce s'au făcut toate analizele argilei în laboratorul șantierului, s'a împărțit depozitul din carieră în diferite categorii. Astfel pentru nucleu s'a adus argilă plastică care conținea cât mai puțin nisip. Materialul brut adus din carieră se pulveriza și se așeza în nucleu straturi de 15 cm., comprimate cu un tractor. În acest mod

straturile noi depuse făceau aderență completă cu straturile de de desubt realizându-se omasă perfect omogenă în tot nucleul.

Umplutura din amonte nucleului s'a făcut cu argilă care conținea maximum 30% nisip așezată în straturi de 20 cm. Erau udate în permanență și se pulverizau cu un tractor care totodată fixa straturile noi depuse. S'a evitat transportul argilei cu căruțele, circulația lor pe baraj provocând suprafețe lucioase de infiltrații pe fâgașurile cari le fac.

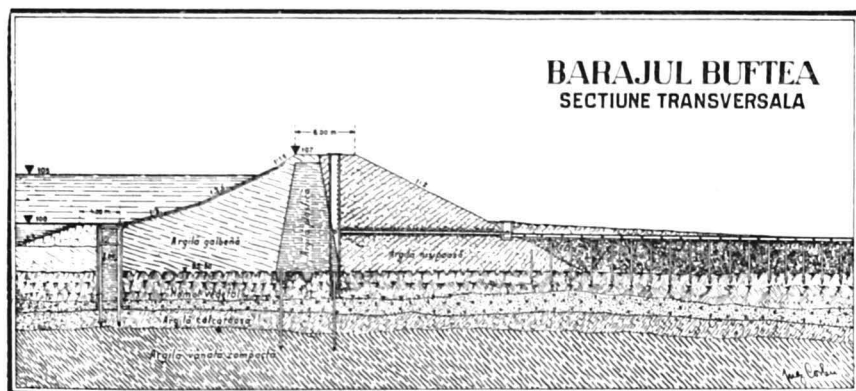


Fig. 45. — Barajul lacului Buftea. Secțiune transversală.

În spatele nucleului, către aval, umplutura s'a făcut tot în aceleași condițiuni însă cu o argilă care conținea peste 30% nisip. Aveam un material care trebuia utilizat odată ce fusese scos din carieră când s'au căutat straturile cu argilă curată pentru nucleu. Pentru această zonă a barajului se putea utiliza o argilă mai permeabilă, deoarece nucleul asigură impermeabilitatea. În părțile exterioare ale barajului către taluze s'a mărit dozajul nisipului până la 50% pentru evitarea fisurilor. Argila curată când pierde prin evaporare apa necesară coeziunii, începe să se fisureze și apoi să se pulverizeze.

Taluzele au fost acoperite cu un strat de pământ vegetal și apoi s'au însămânțat cu o iarbă rezistentă care să le ferească de degradare la apele de ploii.

Pe taluzul amonte care este supus acțiunii valurilor din lac s'a proiectat un pereu de beton așezat pe un strat de pietriș și piatră spartă.

Pentru urmărirea infiltrațiunilor în timpul funcționării barajului s'au prevăzut în spatele nucleului drenaje de control, formate dintr'un tub longitudinal așezat lângă nucleu și o serie de tuburi transversale la intervale de 15 m. Tubul longitudinal are cămine vizitabile care străbat până la platforma superioară a barajului. Datorită acestor drenaje de control am putut constata că, dela punerea în funcțiune a barajului și



Fig. 46. — Lucrările barajului dela Buftea.

ridicarea nivelului în lac cu 5 m în 1935 și până în prezent, drenajele au fost complet uscate, ceea ce dovedește că nucleul realizează o impermeabilitate asigurătoare unei bune stabilități a construcției.

Prin aceasta s'a făcut și verificarea că proiectarea și metodele aplicate cu atenție în timpul execuției lucrărilor au dat rezultatele urmărite.

Ca documentare citez concluziile de d-l Prof. *R. Seifert* din Berlin, la Congresul barajelor din 1933 asupra lucrărilor de această categorie :

« Modul de a construi barajele de pământ nu este absolut fixat și nu același pentru toate barajele; cantitatea și natura pământului întrebuițat trebuie să se adapteze secțiunii barajelor; de asemeni modul de a întrebuița rezervorul (rezervorul

regulator sau rezervorul de acumulare) are o oarecare importanță în construcție. Barajele germane moderne cuprind trei părți esențiale, distincte :

1. Dispozitivul de etanșeitate;
2. Dispozitivul de susținere, care trebuie să transmită pământului subjacent, presiunea apei și a pământului, să facă să se scurgă apa care a putut să se introducă, fără a cauza lucrării vreo stricăciune;

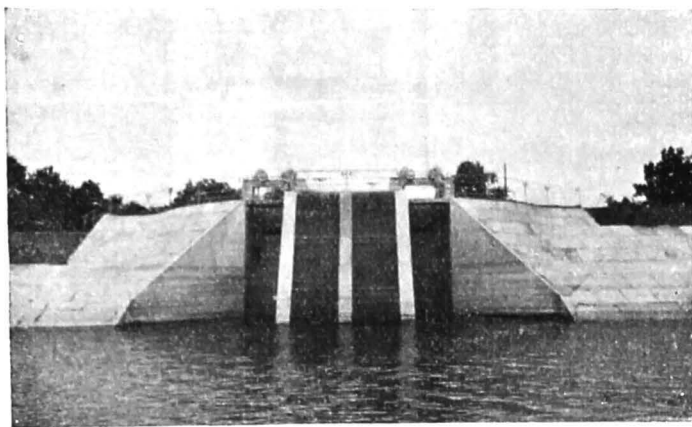


Fig. 47. — Stăvilarele barajului Buftea.

3. Dispozitivele de protecție care trebuiesc să ferească lucrarea de stricăciunile provocate de valurile rezervorului, de ghiață, de îngheț, de secetă sau de ploaie.

Barajele făcute într'un singur fel de pământ sunt rare și nu răspund decât unor împrejurări speciale.

Materialul întrebuințat la construirea acestui fel de baraje poate fi afânat (necoherent) sau coerent; între aceste două forme principale se plasează toate tipurile intermediare. Felul în care pământul se comportă față de apă și de variațiile presiunii, are o importanță decisivă în întrebuințarea lui la construcția masei barajului și pentru soliditatea lui; acest mod de a se comporta trebuie apreciat după cunoștințele pe care ni le oferă studiul coloizilor.

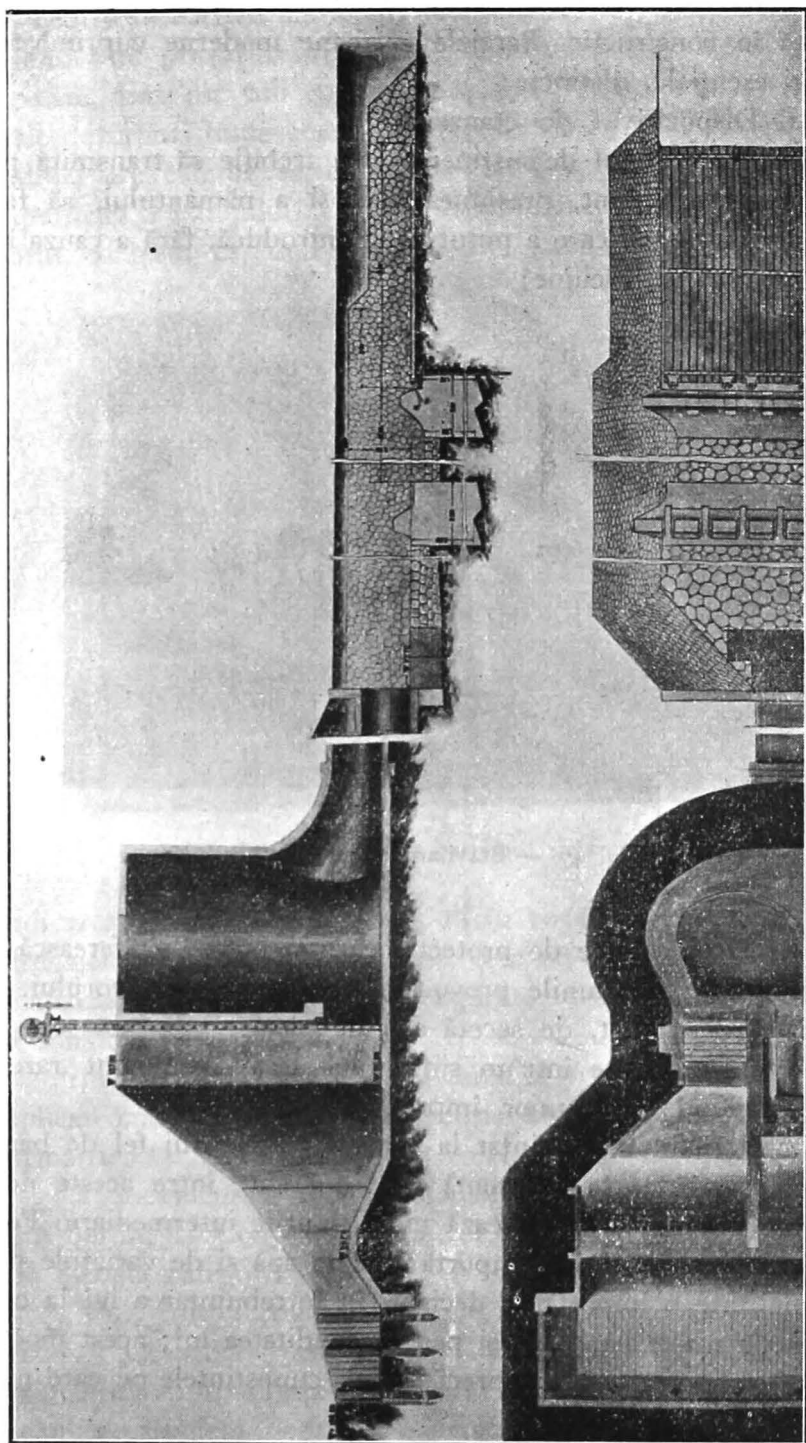


Fig. 48. — Proiectul stăvilarelor la barajul lacului Buftea.

Pământul afânat cuprinde: pietriș (mai mare de 20 mm), balast (20—2 mm), nisip (2—0,2 mm), praf de nisip (0,2—0,02 mm), și măr (0,02—0,002 mm).

Dimpotrivă argila, cu elementele de 0,002—0,000001, cuprinde pământ coloidal, în care rezistența suprafețelor la frecat și la apăsare, este de o mare importanță. Natura chimică a pământului în stare de uscăciune, a apei subterane, greutatea pungilor de apă pe care le conțin particulele de pământ, capacitatea porilor, permeabilitatea apei, exercită și ele o influență asupra absorbției.

Forma în scări și dispoziția paralelă a moleculelor de argilă, produce un contact mult mai intim între diferitele straturi și prin urmare plasticitate și coesiune. Dacă apa conținută de pori îi umple pe aceștia fără tensiune, sarcinile aplicate la exterior sunt transmise prin moleculele de pământ, datorite frecării (este cazul unui pământ cu un conținut de apă naturală); dacă presiunea exterioară se mărește, fără ca apa porilor care se găsește în abundență în urma micșorării volumului să poată ieși afară, acestea iau parte la transmisiunea presiunii și prin urmare frecarea moleculelor de pământ se micșorează; pământul devine glisoz și cu tendință de a curge.

În opoziție cu cele precedente, pământul este cu atât mai solid, coesiunea sa aparentă sau reală cu atât mai mare, cu cât pământul caută a-și mări volumul sub acțiunea de diminuare a presiunii, fără să poată absorbi apa sau să o piardă prin evaporare, fiindcă meniscul concav al porilor exercită o tracțiune asupra apei și prin urmare o presiune capilară asupra materiei.

Procedeele tehnice de cercetare a lucrărilor de pământ se aplică sau la prepararea și executarea unui baraj în pământ efectiv ridicări de probă, foraje, sondaje, sau la lucrări de laborator. Cele mai importante dintre aceste procedee sunt următoarele:

1. Determinarea mecanică a compoziției în grăunțe cu ajutorul măsurătorilor, criblajului, spălării într'un curent de apă de jos în sus și a sedimentării în apă liniștită.

2. Determinarea higroscopicității (diferența de greutate în raport cu pentoxidul de fosfor după mișcările de ridicare a

apei cu 10% acid sulfuric) care dă măsura desvoltărei suprafețelor a pământurilor minerale asemănătoare; procedeul acesta se aplică în special particulelor minuscule de pământ coloidal care nu pot fi separate prin sedimentare.

Se mai determină: rezistența forfecărei (frecarea și coesiunea) greutatea specifică și plasticitatea, cantitatea de calcar, impermeabilitatea și compactitatea, cantitatea de apă sub diferite presiuni și permeabilitatea.

Când este nevoie se mai adaugă și cercetări chimice și petrografice.

Asupra unui baraj terminat și asupra lucrărilor accesorii, trebuie să determinăm deplasările prin observarea punctelor de reper și aceeași verificare se poate face asupra terenurilor care țin de baraj; se vor face verificările de ordin dinamic al pământului prin mijlocul vibrațiilor produse artificial. În fine trebuie determinată cantitatea de apă a barajului, infiltrațiunea și presiunile efective pe care le suportă pământul, cu ajutorul aparatelor de măsurat presiunile.

Lucrări anexe la barajul Buftea. În afară de barajul propriu zis care traversează valea s'au construit două diguri de pământ pe maluri pentru consolidarea terenului dela capetele barajului și pentru asigurarea proprietăților învecinate în contra inundației.

Pentru scurgerea apelor din lacul rezervor către lacurile din București, care trebuiesc periodic alimentate cu apă, s'au construit lucrările de priză (a se vedea fig. 48). Amplasamentul prizei nu s'a făcut în corpul barajului deoarece conductele cari ar fi străbătut barajul de argilă puteau provoca infiltrațiuni periculoase stabilității construcției. Infiltrațiunile pot proveni în acest caz fie din cauza pierderilor de apă prin fisurile conductelor, fie că apa din lac sub presiune își face drum prin argilă în lungul conductelor.

În consecință lucrările prizei compuse din: stăvilarele și camera de priză, conductele de descărcare în valea Colentinei, amortizoare, etc. s'au amplasat în afară de baraj tăind un mal care era constituit dintr'un pământ solid, obținându-se ceea ce se numește obișnuit o derivare laterală.

Descărcarea apelor din lac se face prin două tuburi paralele din beton armat cu diametrul interior 1,50 m. Apele lacului,

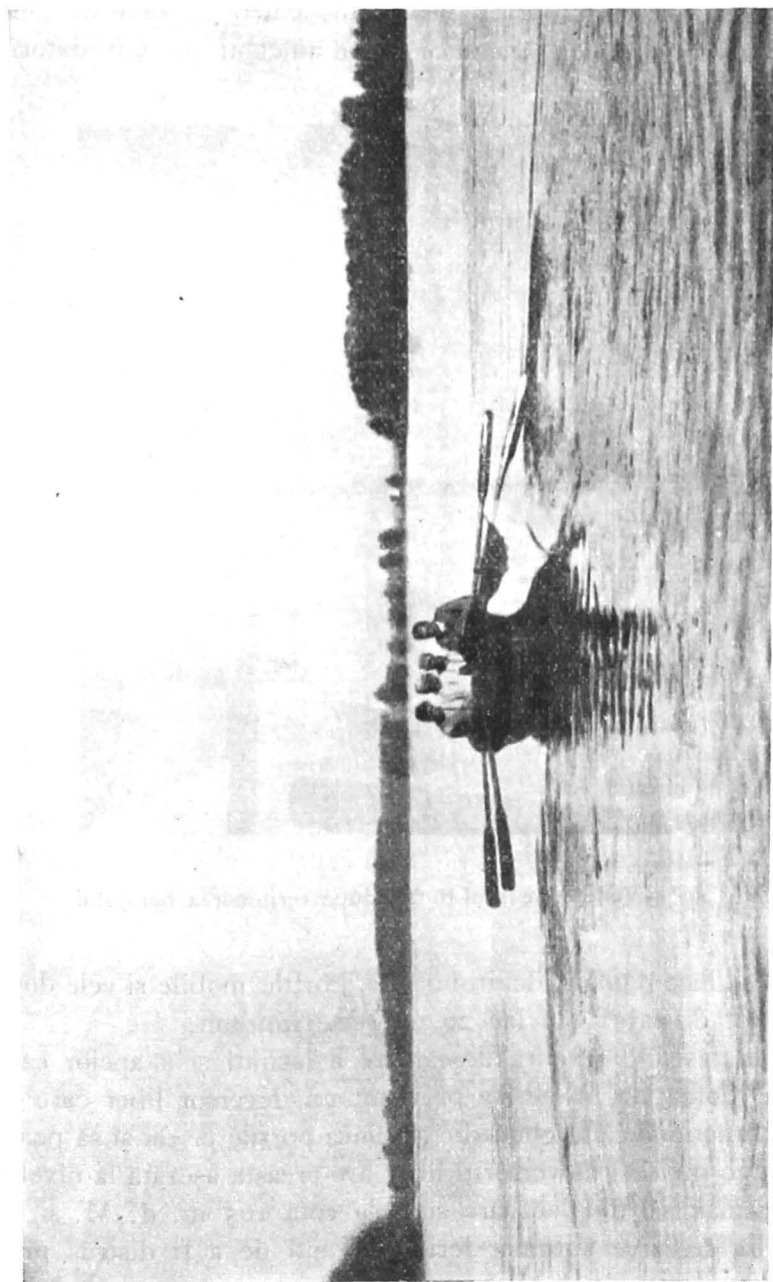


Fig. 48 bis. — Vedere pe lacul Bufta după terminarea barajului.

înainte de a intra pe aceste tuburi, trec printr'un grătar și apoi sunt stăvilite de către două porți mobile cu deschidere de $2,00 \times 1,85$ m cari fac admisia apelor în camera de priză. În afară de aceste două porți s'au mai instalat două vane de fontă de tipul conductelor metalice cu diametrul 90 cm datorită



Fig. 49.¹— Vedere pe lacul Buftea după terminarea barajului.

căroră se face reglajul debitului mic. Porțile mobile și cele două vane pot descărca din lac 26 mc/sec. simultan.

Aceasta fiind singura descărcare a lacului și a apelor care vin pe Colentina în lac s'a prevăzut un deversor liber care să poată funcționa când ghețurile ar bloca porțile prizei și să poată debita 20 mc/sec. Deversorul liber are creasta așezată la nivelul apelor maxime din lac care sunt la cota 105 m. d. M. și va servi să descarce automat ferind barajul de a fi distrus prin apele care ar putea deversa peste el. Pentru asigurarea că apele

lacului nu vor trece niciodată peste creasta barajului s'a așezat la cota 107 m. d. M. adică cu 2 m deasupra apelor maxime. La ieșirea apelor din canalul prizei acestea avînd o presiune de cca $h=6$ m, sosesc în punctul de descărcare cu o energie care trebuiește amortizată ca să nu se producă eroziuni și împotmoliri pe traseul Colentinei dela Buftea în aval spre București. În acest scop s'a construit o serie de amortizoare după sugestiile d-lui Dr.-Ing. *D. Pavel*, compuse din două cuvete



Fig. 50. — Biserica dela Rebegești înainte de ridicare.

în etaj, prevăzute cu trepte în formă de crenele care au menirea să spargă vinele de apă iar pentru liniștirea completă a apelor o serie de palplanșe oscilante.

Lucrări de amenajare la lacul Buftea. Terenurile pe care s'a format noul lac rezervor pe 300 ha, era format din proprietăți particulare care au fost expropriate și trecute în patrimoniul « U.C.B. ». Odată cu exproprierea acestor proprietăți s'au creiat și un număr de servituți care au trebuit satisfăcute.

Principala lucrare în cadrul obligațiilor care rezultau din inundarea întregii suprafețe expropriate și care nu este o lucrare hidraulică, dar care prezintă un interes tehnic prin originalitatea ei, este *ridicarea bisericii dela Rebegești*.

Această biserică veche din secolul XVI se găsea situată în zona care trebuia inundată de noul lac. Nivelul la care se găsea biserica fiind mai jos decât nivelul până la care trebuia să se ridice apele lacului, urma ca biserica să fie acoperită de ape la prima umplere după punerea în funcțiune a barajului (fig. 50).

Biserica fiind declarată monument istoric și prezentând o valoare artistică importantă prin arhitectura și frescele de epocă, Comisiunea Monumentelor Istorice a depus toate insistențele să se ia toate măsurile ca acest monument să fie păstrat intact. Nu se admitea nici reconstituirea ei pe un loc mai sus ferit de apele lacului.

În această situația « U.C.B. » au studiat mai multe posibilități pentru rezolvarea acestei probleme. O primă soluție era încercuirea bisericii cu niște diguri înalte de 3,50 m. care să o ferească de inundații. Nu era o soluție bună deoarece biserica rămânea îngropată între aceste diguri și era oricând amenințată să fie acoperită de apă în cazul când digul de apărare s'ar fi deteriorat s'au când s'ar fi produs subinfiltrații pe sub diguri.

Pentru îndepărtarea apelor de ploaie care s'ar fi adunat în această cuvetă fără scurgere naturală, ar fi trebuit o pompă care să le pompeze pe deasupra digurilor, operație care cerea o continuă supraveghere.

Ultima soluție la care s'a oprit « U.C.B. » și care s'a pus în aplicare a fost ridicarea bisericii cu 3,50 m. de la nivelul terenului pe care era așezată, astfel ca după ridicare, biserica să fie deasupra nivelului apelor din noul lac.

Era o soluție definitivă, dar firește nu ușor de realizat. Întâiu pentru că biserica era o construcție veche din cărămidă cu ziduri foarte groase, reprezentând un masiv greu de ridicat dintr'odată cu 3,50 m și al doilea zidurile, neavând tiranți, erau crăpate de sus până jos din cauza unor tasări inegale survenite în decursul timpului. Studiul ridicării bisericii l-am făcut de acord cu d-l Ing. N. G. Caranfil, d-l Dr.-Ing. D. Pavel Director tehnic la « U.C.B. » și d-l Ing. Marcu dela Intreprinderile Generale « Tiberiu Eremie ».

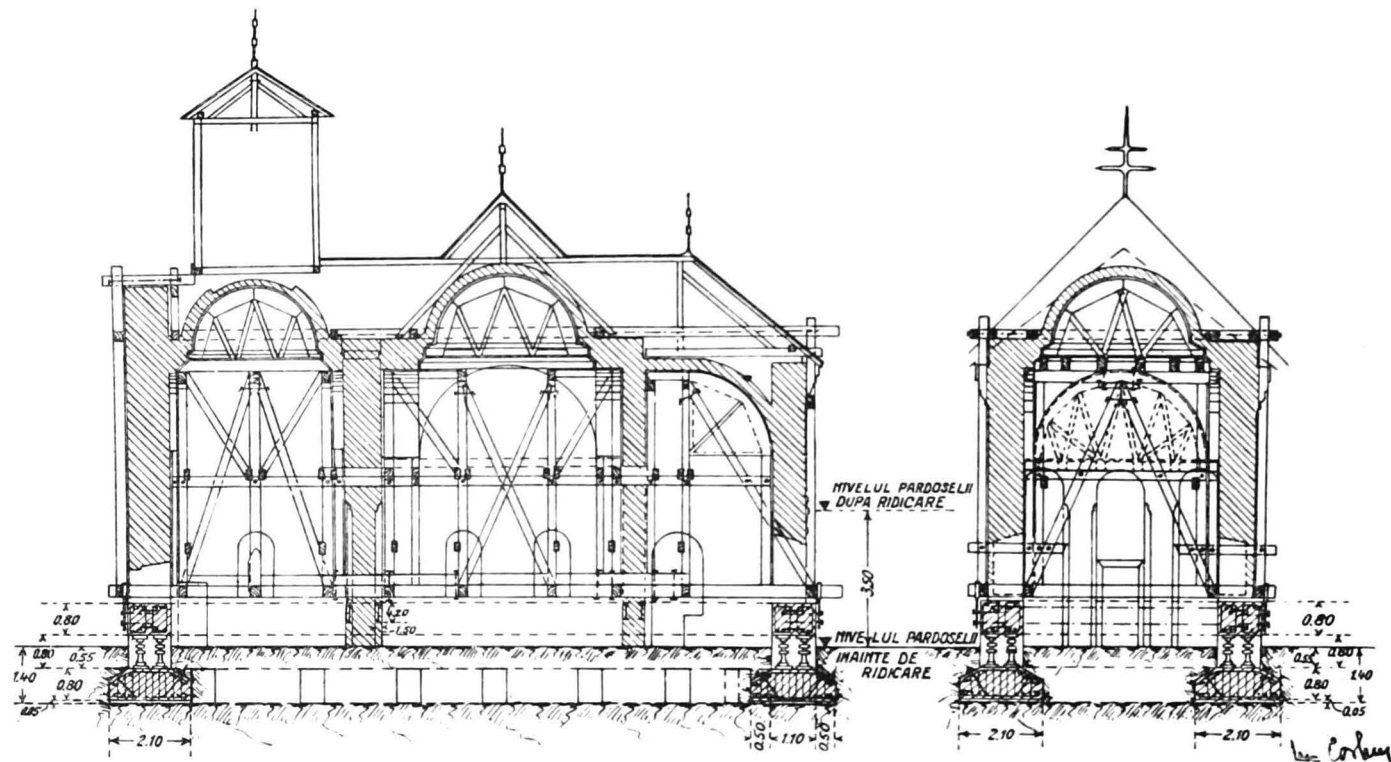


Fig. 51. — Proiect pentru ridicarea Mănăstirii Crețulești (Biserica satului Rebegești-Buftea).

După obținerea unui relevu al bisericei pentru determinarea exactă a greutateii masivului ce trebuia ridicat și care s'a evaluat la 850.000 kg s'au făcut sondaje pentru cunoașterea fundațiilor. S'a constatat că deși zidurile de deasupra solului erau foarte groase, fundațiile nu aveau o talpă suficient de lată dând asupra terenului o presiune unitară de 1,50 kg/cmp, ceea ce era mult pentru natura aceluși teren. Totodată s'a constatat că fundațiile nu erau suficient de adânci și apele pluviale pătrunzând până la talpa zidurilor, umezind terenul, s'au produs tasări și deci crăpături în zidurile bisericei.

Proiectul de ridicare al bisericei, s'a bazat pe următoarea operațiune: tăierea zidurilor la nivelul solului și introducerea unor prese (cricuri) speciale de ridicat poduri, în locul acestor tăieturi.

Presele sprijinindu-se pe zidurile care rămâneau în pământ, manevrate simultan, au ridicat cu 3,50 m întregul masiv al bisericei (a se vedea fig. 51). În detaliu operațiunea nu a fost simplă, deoarece a trebuit să se ia măsuri de consolidare și siguranță ca biserica să nu se prăbușească în timpul ridicării.

Pentru ca să nu se producă tasări neuniforme în timpul ridicării, s'au consolidat fundațiile vechi construindu-se prin subzidire, la baza zidurilor, niște tălpi de beton armat care au redus presiunea unitară pe teren la 0,9 kg/cmp.

Executarea acestor subzidiri a fost îngreuită de prezența apelor subterane care au necesitat epuizări și drenaje pentru îndepărtarea lor.

Consolidarea părții din biserică care s'a ridicat, s'a făcut în modul următor. Întregul masiv trebuia legat astfel ca să reziste la tensiunile care se dezvoltă în interiorul zidurilor în timpul ridicării, mai ales că aceste ziduri erau crăpate, iar bolțile turlor amenințau să cadă. Pentru aceasta s'a executat prin subzidire la nivelul solului o centură de beton armat. Această centură avea grosimea zidurilor existente și puternic armată astfel ca în timpul ridicării, presele fiind așezate sub centură, să formeze o platformă indeformabilă și să asigure masivului ce trebuia ridicat o mișcare pe verticală cât mai uniformă. În interiorul bisericei erau doi piloni cari separau pronaosul de

naos și zidurile catapetesmei. Aceștia au fost tăiați la nivelul solului și sprijiniți pe grinzi transversale cari s'au încastrat în centura zidurilor exterioare.

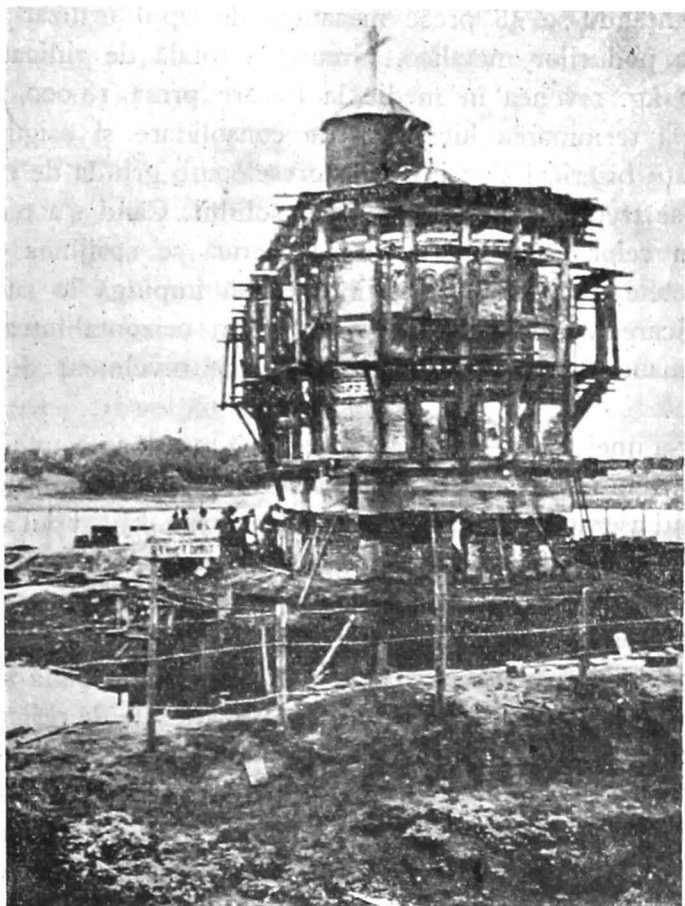


Fig. 52. — Biserica dela Rebegești în timpul ridicărei.

Această operațiune a fost urmărită cu mare atenție deoarece atât pilonii cât și zidul catapetesmei susțineau bolțile turelor și cea mai mică denivelare care s'ar fi produs în timpul tăierii pilonilor la bază ar fi putut ușor provoca prăbușirea bolților crăpate în numeroase locuri. Pentru a avea mai multă siguranță în interiorul bisericii s'a construit o șarpantă de lemn cu cintre pentru bolți iar exteriorul bisericii s'a încercuit cu clești de

lemn și tiranți metalici. Întreg acest sistem fiind făcut complet solidar cu masivul de zidărie au menținut strâns legate între ele zidurile în timpul ridicării.

Ridicarea s'a făcut dintr'odată din 18 centre de ridicare, întrebuintându-se 48 prese mecanice de tipul utilizat la deplasarea podurilor metalice. Greutatea totală de ridicat fiind 850.000 kg. revenea în medie la fiecare presă 18.000 kg.

După terminarea lucrărilor de consolidare și asigurare a stabilității bisericii s'au introdus preșele sub grinda de centură tăindu-se treptat zidurile la nivelul solului. Când s'a terminat așezarea celor 48 prese întreaga biserică se sprijinea numai pe capetele preselor care au început să împingă în sus.

Ridicarea s'a efectuat din 3 în 3 mm orizontalitatea fiind în permanență controlată cu aparate de nivelment de mare precizie.

Cursa unei prese era de 20 cm. După terminarea unei curse preșele trebuiau desfăcute și readuse la starea inițială de pornire fiind așezate la loc însă cu 20 cm mai sus. În timpul schimbării preselor, masivul bisericii se sprijinea pe dale de beton 160/60/15 cm care se introduceau în interspațiile dintre prese și pe măsură ce se ridica biserică. Aceste dale formau în același timp noile ziduri ale bisericii dela nivelul solului până la înălțimea de 3,50 m la care s'a ridicat. Operațiunile de ridicare au durat 10 zile. În acest interval de timp a fost un cutremur (Iulie 1934) de o intensitate care putea provoca prăbușirea bisericii, dacă consolidările executate înainte de ridicare nu erau studiate după normele tehnice ale stabilității construcțiilor. Cutremurul a surprins biserică în momentul când era ridicată deasupra solului cu 1,75 m și nu se sprijinea decât pe capetele preselor. Datorită centurei de beton armat dela bază și cleștilor în care era prins tot masivul, cât și datorită unei atente manevrări ale preselor nu s'a produs niciun accident. Pentru a se putea urmări mai bine tensiunile în ziduri și bolți, toate crăpăturile au fost acoperite cu pelicule de hârtie care la cea mai neînsemnată pronunțare a crăpăturilor s'ar fi rupt. După terminarea ridicării s'a constatat că peliculele au rămas intacte și deci am avut o verificare că pe tot timpul operațiu-

nilor nu s'a schimbat nimic din echilibrul static în care se găsea masivul înainte de ridicare.

Antrepriza prin care s'a executat această dificilă lucrare a contribuit la reușita ridicării aducând pe șantier specialiști și utilaj de bună calitate prevenind astfel accidentele care au constituit un permanent pericol până când s'a așezat definitiv pe nouile fundațiuni.

BARAJUL PE IALOMIȚA LA BILCIUREȘTI

Studiul derivărei apelor din Ialomița pentru aducerea apei necesare, care să compenseze lipsa de apă de pe Colentina, a format obiectul unor îndelungate cercetări și ridicări topografice în toată zona unde cele două văi, ale Ialomiței și Colentinei, se învecinau și se puteau lega între ele printr'un canal de derivare (a se vedea planul general în planșa VII).

În urma nivelmentelor, s'a făcut o constatare care era în favoarea acestei derivări și anume, valea Ialomiței avea un nivel superior nivelului văii Colentina. Deci derivarea din Ialomița se putea face în Colentina prin cădere naturală. Canalul de legătură putând fi executat cu pantă către Colentina s'a căutat traseul cel mai economic. În calculul de cost s'a considerat nu numai lungimea canalului dar și cubajul săpăturilor necesare. Pentru acest motiv s'a căutat un platou între cele două văi care să nu ceară săpături prea adânci pentru realizarea canalului.

De asemeni s'a ținut seamă și de lucrările hidraulice necesare la cele două capete ale canalului.

La capătul canalului pe unde se face derivarea din Ialomița, trebuia un baraj care să stăvilească apele râului și să le îndrumeze pe canalul de derivare. Construcția barajului pe Ialomița fiind o lucrare costisitoare, în studiul derivării s'a avut în vedere acest lucru și deci s'a căutat pe cursul râului un loc unde condițiunile naturale ofereau mai multe posibilități ca să avem un baraj cât mai scurt, încastrat în maluri cât mai puternice și cu fundațiuni cât mai solide. La capătul canalului din spre Colentina s'a avut în vedere nu numai lucrările hidraulice în

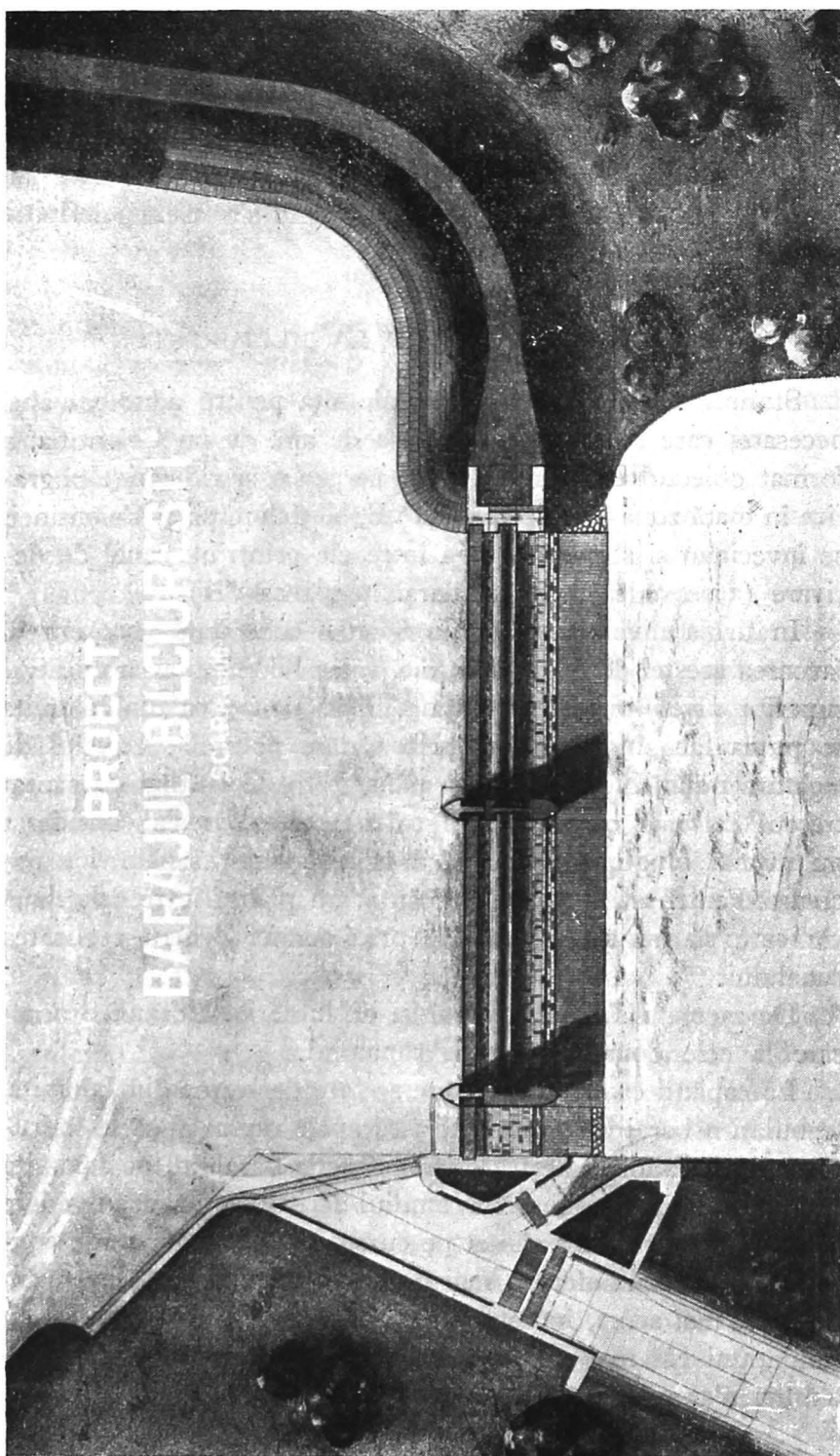


Fig. 53. — Proiectul barajului pe Ialomița la Bilciurești. — Planul de situație.

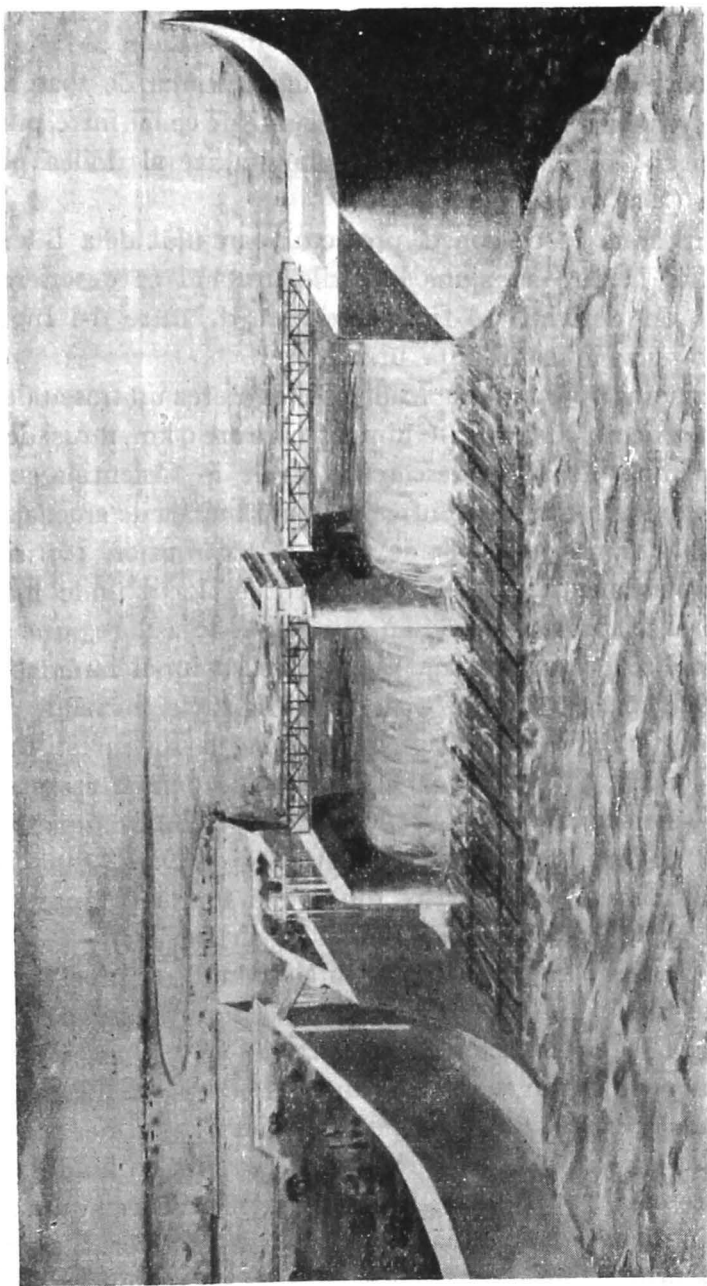


Fig. 54. — Proiectul barajului pe Ialomița la Bilciurești.

punctul descărcării canalului în Colentina dar și posibilitățile ce le oferea valea Colentinei pentru dirijarea spre lacul Buftea

a unui debit maxim al canalului de 15 mc/sec. apă luată din Ialomița.

Având mai multe variante și ținând seamă de toate aceste considerente a rezultat alegerea traseului de canal între punctele Bilciurești-Ghimpați primul pe Ialomița, iar al doilea pe Colentina (a se vedea planșa VII).

Vom arăta în ce constă proiectul barajului dela Bilciurești și stadiul la care au ajuns lucrările, urmând ca descrierea canalelor de derivație să fie prezentată de către d-l Ing. Gh. Vladimirescu în conferința următoare.

Varianta Dobra-Valea Miulesii deși oferea un traseu de 6 km mai scurt decât Bilciurești-Ghimpați care are 9 km, totuși devenea mai scumpă, deoarece descărcând apele în Colentina cu mult prea în amonte de lacul Buftea necesita lucrări de amenajare ale văii pe 35 km și deosebit de aceasta, exproprieri costisitoare.

Amplasamentul barajului s'a făcut în locul unde malurile Ialomiței se apropie formând o gâtuire. În această regiune cursul Ialomiței se prezintă ca un râu de șes cu lunci inundabile pe suprafețe mari și rareori malurile se apropie formând puncte de strangulare ale văii. Dacă malul stâng la Bilciurești nu prezintă condițiuni excepțional de favorabile pentru așezarea barajului, în schimb malul drept, pe care trebuia amplasate lucrările de priză și capul canalului de derivare, este format dintr'un promontoriu masiv din argilă foarte compactă (a se vedea planul de situație al barajului în fig. 55).

În studiul barajului s'a fixat întâiu până la ce nivel trebuiesc ridicate apele Ialomiței ca să poată fi îndrumate pe canalul de derivație cu capacitatea maximă de 15 mc/sec. Cercetând remuul provocat în amonte la diferite supraînălțări ale apelor s'a ajuns la concluzia că nu putem ridica nivelul decât până la cota 140 m. d. M. ceea ce revine la 4,50 m dela fundul albiei care are cota 135,50 m. d. M. Peste acest nivel remuul ar provoca, în amonte la ape mari, inundarea riveranilor. S'a urmărit deci ca prin lucrările cari le proiectăm să nu schimbăm regimul apelor mari ale Ialomiței și în consecință riveranii din amonte să nu fie dăunați de inundații mai mari decât acelea cari le-am avut până în prezent.

De aci ideea de a se construi un baraj de tip mixt care la apele scăzute ale Ialomiței să supraînalțe nivelul la cota 139

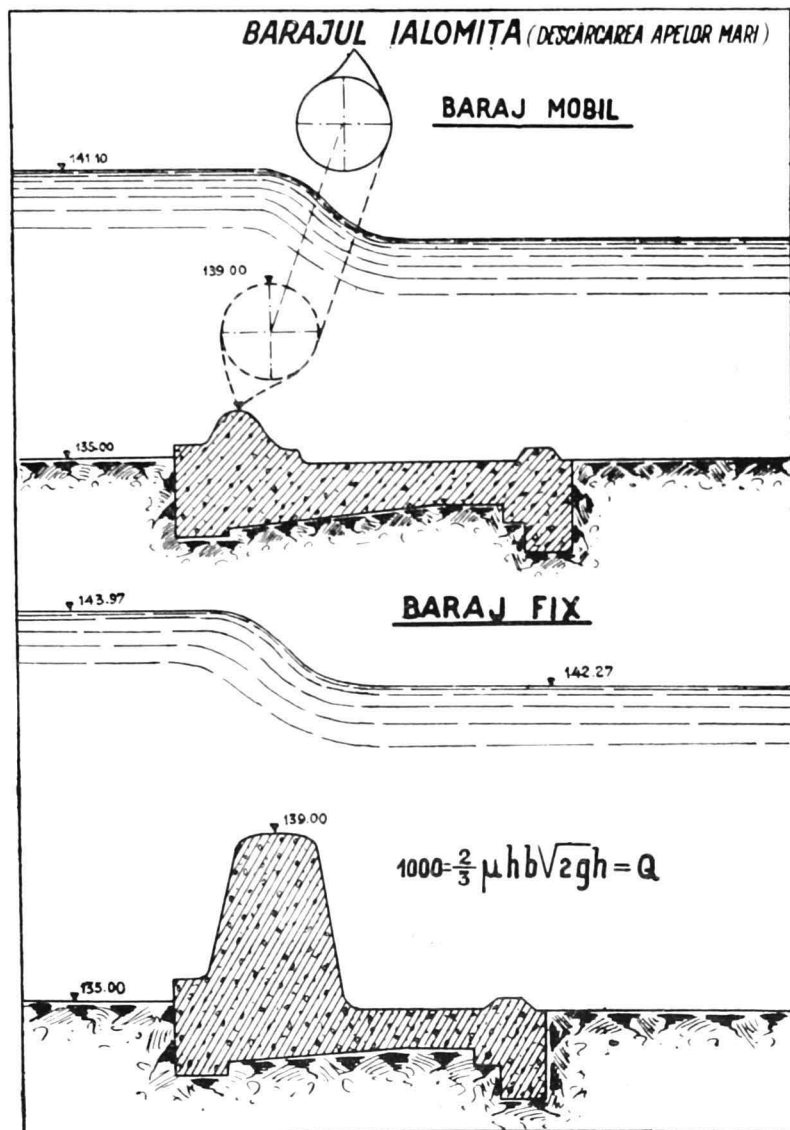


Fig. 55. — Proiectul barajului Bilciurești. — Studiu comparativ.

m. d. M. necesar alimentării canalului de derivație, iar la viiturile Ialomiței părțile mobile ale barajului să se ridice și să lase

liberă scurgerea torentelor provocate de ploi. Din datele hidrografice arătate mai sus s'a văzut că Ialomița are un regim torențial, variația debitului având extreme depărtate: uneori vară scade până la 2 mc/sec., iar în urma unor ploi intense să aducă viituri înregistrate la 600 mc/sec. Debitul catastrofal s'a fixat la 1000 mc/sec. rezultat din considerația basinului până la Bilciurești și pe baza datelor pluviometrice. În fig. 55 se arată comparativ efectul de supraînălțare a apelor în primul caz când s'ar fi proiectat un baraj fix cu creasta de deversare la

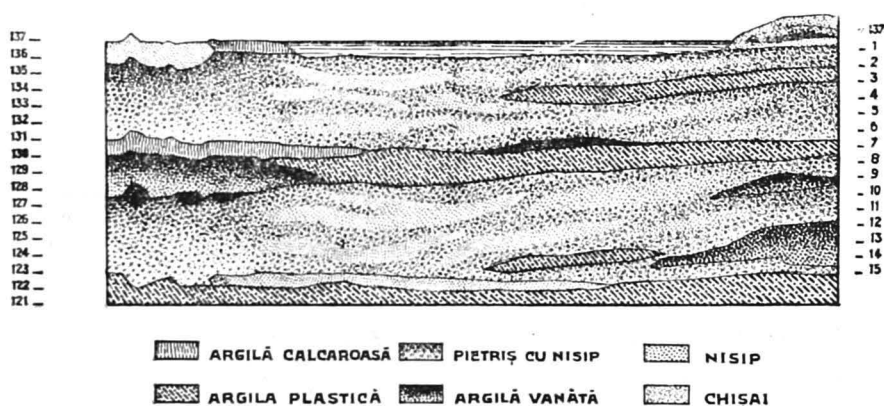


Fig. 55 bis. — Barajul dela Bilciurești. — Profilul geologic al albiei Ialomiței.

cota 139 m. d. M. și inundațiile la cari erau amenințați riveranii din amonte în cazul apelor catastrofale și în al doilea caz când am avea un deversor fix numai de 1 m înălțime dela fundul albiei (cota 135,50 m. d. M.) iar deasupra lui un deversor cilindric mobil de diametru 2,50 m care se ridică la apele mari lăsând liberă scurgere.

Se constată că în al doilea caz apele maxime admise la 1000 mc/sec. nu întrec nivelul (cota 141 m. d. M.) inundațiilor excepțional de rare.

În cazul Ialomiței barajul de tip mixt este indicat și pentru motivul că, râul având regim torențial, curenții puternici de apă ale viiturilor antrenează aluviuni în cantități mari cari în cazul unui deversor fix ar împotmoli repede cuveta din amon-

tele barajului și deci o funcționare defectuasă la priza canalului.

Înainte de a ne fixa asupra tipului de baraj s'a cercetat profilul geologic al subsolului pe care va fi așezat barajul. S'au făcut numeroase sondaje în profil transversal albiei și s'a mers în adâncime până când s'a determinat cu precizie stratul de argilă compactă pe care pot fi așezate fundațiile barajului.

Din profilul geologic, fig. 55 bis, rezultă că albia Ialomiței este formată din aluviuni (pietriș, nisip, argilă nisipoasă) până la adâncimea de 14 m, toate așezate în straturi lenticulare neregulate. Abia dela 14 m în profunzime se găsește stratul continuu de argilă compactă. Aceeași situație am constatat-o și în amonte de Ialomița la Dobra unde s'au făcut sondaje în vederea acelei variante, și deci acest strat de aluviuni este o caracteristică a albiei Ialomiței în această regiune.

În construirea unui baraj se urmărește nu numai etanșeitatea construcției propriu zisă, dar și etanșeitatea solului pe care se așează barajul. În cazul nostru pierderile de apă, pe sub baraj, prin straturile permeabile de pietriș și nisip nu ar fi reprezentat o nereușită, deoarece Ialomița având apă suficientă, nu urmăream o acumulare prin acest baraj ci numai o supraînălțare a nivelului ca să putem deriva apele. Canalul de derivație, având o secțiune trapezoidală determinată pe considerațiunile ce se vor arăta, ca să poată primi debitul maxim de 15 mc/sec. apa trebuia să aibă înălțimea 2,10 m dela fundul canalului (cota 136,90 m. d. M.) ceea ce corespunde la o supraînălțare a Ialomiței cu 3,50 m dela fundul albiei (cota 135,50 m. d. M.).

Un real pericol pentru stabilitatea barajului erau afuimentele care se puteau produce datorită antrenării nisipului de către curenții de apă subterani. Straturile de pietriș și nisip care mergeau până la 14 m în adâncime, după cum s'a stabilit în profilul geologic, erau foarte permeabile. *Etanșeizarea subsolului s'a obținut cu un voal de ciment injectat în pietrișurile albiei.* Este o metodă nouă care se practică astăzi în mod curent la baraje și având în vedere multiplele avantaje care le prezintă cred că ar putea fi generalizată la lucrările hidraulice.

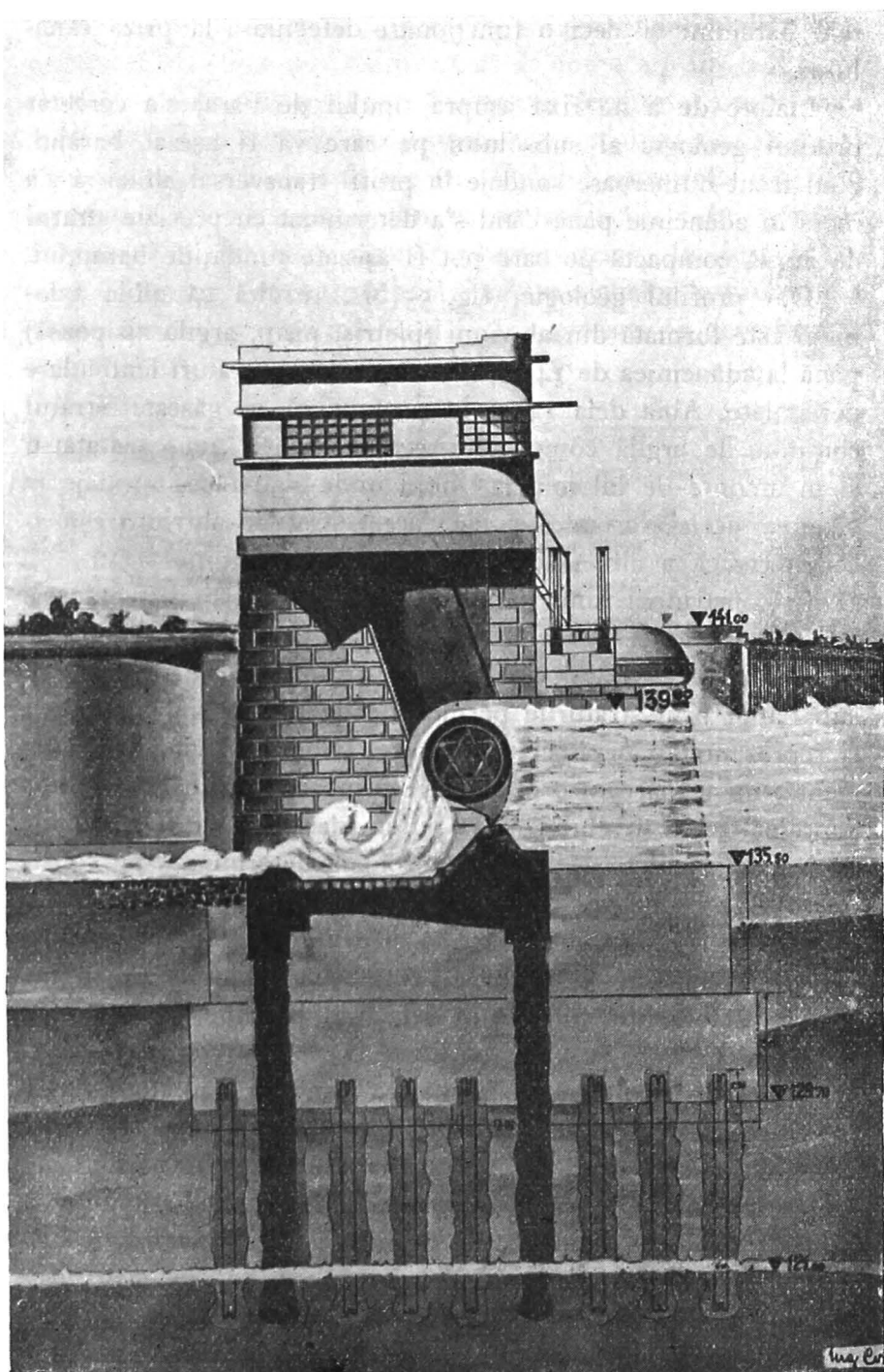


Fig. 56. — Proiectul barajului Bilciurești. — Secțiunea transversală.
Pila centrală și deversorul.

La descrierea barajului voiu arăta în detaliu cum se realizează un astfel de voal.

În consecință când s'au studiat fundațiile barajului s'a urmărit alegerea unui tip de baraj cu părți mobile care să transmită eforturile unor pile, deoarece fundațiile continui în asemeni condițiuni până la 14 m adâncime ar fi fost mult costisitoare.

Având în vedere adâncimea de 14 m la care se găsește argila de bază, costul pilelor prezintă o deosebită importanță în proiectarea lucrării.

Urmărind deschideri cât mai mari pentru părțile mobile, s'au analizat diferitele sisteme utilizate în lucrările similare.

Din calcul aplicând formula Bazin, a rezultat că pentru a se lăsa liberă scurgere a unui debit catastrofal stabilit la 1000 mc/sec. după cum s'a arătat la hidrografia Ialomiței, este necesar să avem o deschidere totală de 48 ml. Dintre sistemele de stăvilare cunoscute ca permițând o deschidere maximă posibilă (stăvilare în formă hidraulică, clapete automate, stăvilare în formă de sectoare sau cilindre mobile) s'a ales stăvilare cilindrice mobile. Lungimea totală de 48 ml s'a divizat în două deschideri a 24 ml.

Acest sistem prezintă avantaje multiple. Forma cilindrică este avantajoasă din punct de vedere static, astăzi se construiesc baraje cilindrice până la 70 ml deschidere. Manevrarea cilindrilor este ușoară și rapidă făcându-se pe planuri înclinate cu cremaliere, aparatele de manevră fiind așezate pe pilă la capetele cilindrului. Descărcarea ghețurilor peste fața superioară a cilindrilor este asigurată, pericolul blocării ghețurilor frecvent la stăvilarele obișnuite fiind înlăturat.

Pe baza datelor de mai sus, s'a proiectat barajul care se compune nu numai din cele două cilindre, ci dintr'un ansamblu de lucrări necesare derivării și diferite dispozitive adoptate cu scopul de a se asigura o bună funcționare. Proiectul derivării Ialomiței având toate detaliile de calcul a fost verificat și aprobat de Consiliul 'Technic Superior cu jurnalul No. 125/1935.

Proiectul barajului Bilciurești. Elemente pentru calculul barajului :

Suprafața basinului Ialomiței în amonte de punctul derivăției 1096 kmp.

Debit maximal în Iunie 1933 măsurat direct 400 mc/sec.

Debit catastrofal admis 1000 mc/sec.

Debit maxim derivat 15 mc/sec.

Variația înălțimei apei cu ajutorul cilindrilor mobili 2,50 m.

Cota reținerii deversorului fix pe care se reazemă cilindrii mobili 136,50 m. d. M.

Cota reținerii maximă a apelor când cilindrii sunt complet lăsați 139 m. d. M.

Proiectul lucrărilor dela barajul Bilciurești (a se vedea planul de situația fig. 53) se compune din 3 părți distincte:

1. *Bararea cursului Ialomiței* prevăzut cu: a) Deversor fix de 1 m înălțime dela fundul albiei având două deschideri a 24 ml. In secțiunea transversală are forma din fig. 56 de tipul 4 Forcheimer. Este prevăzut cu o cuvetă de amortizoare iar în prelungirea lui s'au ancorat palplanșe oscilante de amortizoare recomandate de Ing. *A. Schoklitsch* în « Wasserbau » pag. 685. Construcția este din beton îmbrăcat cu placaje de granit. Deoarece subsolul de fundație este constituit din pietriș și nisip până la 14 m adâncime, deversorul este așezat pe piloți cari străbat pietrișurile până la argila de bază înlăturându-se pericolul afuimentelor. Piloții sunt de beton armat executați pe loc prin forare și injectarea betonului sub presiune (sistem Wolfsholtz) și cu tipar recuperabil. Voiu arăta detaliile de executare ale acestui sistem odată cu detaliile asupra voalului de ciment injectat în fața barajului;

b) Cilindri mobili metalici se reazemă pe creasta deversorului fix la ape mici, supraînălțând nivelul Ialomiței la cota 139 m. d. M., iar la ape mari fiind ridicați cu aparate de manevră de pe pila centrală lasă libera scurgere.

Cilindrii sunt din tole de 10 mm consolidați cu cadre interioare având diametru 2 m. și lungimea 24 m fiecare. Pentru

a obține o supraînălțare de 2,50 m cât era necesar, s'a adăugat cilindrilor un sector (a se vedea secțiunea transversală fig. 56). Dimensionarea s'a făcut pe baza calculului de rezistență intervenind următoarele forțe: greutatea proprie 38 tone/ml., greutatea apei deasupra cilindrilor 0,8 tone/ml., împingerea orizontală a apelor 75 tone/ml. și subpresiunea apei 20 tone/ml.

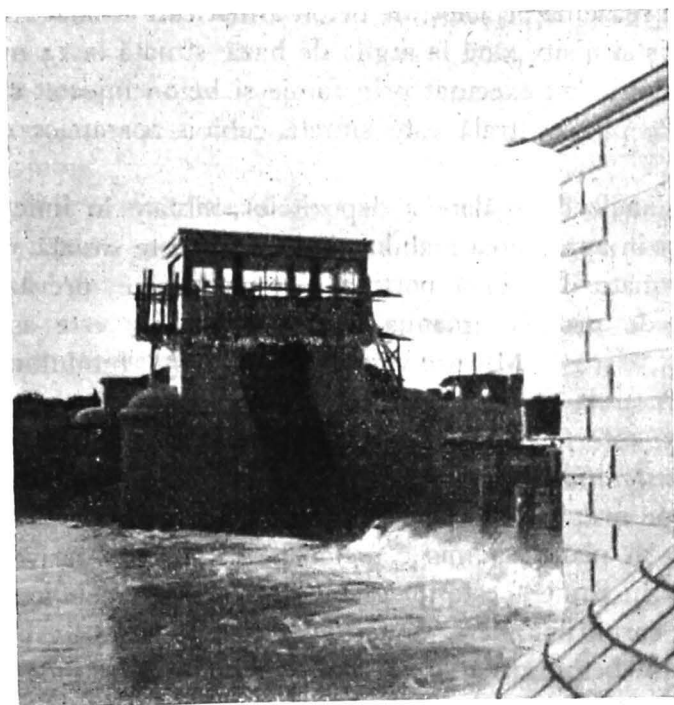


Fig. 56 bis. — Barajul Bilciurești în timpul lucrărilor.

Deoarece cilindrii se ridică prin rostogolire pe un plan înclinat fixat în nișele pilelor, s'a făcut și verificarea la torsiune. Ridicarea se efectuează automat cu ajutorul unui electromotor de turație mică și prin intermediul unui lanț Gall, iar pentru siguranță s'a prevăzut și aparate de ridicare manuală. Planul înclinat de ridicare se compune dintr'o cremalieră pe care se angrenează roata dințată dela capul cilindrilor. Etanșeizarea la capetele cilindrilor se realizează prin dispozitive speciale;

c) Pila centrală (fig. 56) și două culee pe care se reazemă capetele celor doi cilindri sunt construite din beton având în plan o secțiune de formă hidraulică care să permită apelor o scurgere fără turbioane;

Pila și culeele primind eforturile de împingere a apelor, transmise prin cilindri, au fost calculate în consecință pentru diferitele poziții ale celor doi cilindri. Fundațiile masivelor de beton se reazemă pe piloți de beton armat cari străbat straturile de pietriș și nisip până la argila de bază situată la 14 m adâncime. Piloții s'au executat prin foraje și beton injectat sub presiune. Pe pila centrală este situată cabina aparatelor de manevră;

d) Vanele de spălare a depozitelor, situate în linie cu cilindrii și în apropierea malului drept unde este situată și priza, sunt formate din două porți a 2,20 m fiecare prevăzute cu aparate de manevră manuală. Pragul porților este așezat la cota 135,50 m. d. M. care corespunde cu cota fundului albiei;

e) Paserela de serviciu peste cele două deschideri ale cilindrilor, este formată în două grinzi metalice cu zăbrele.

2. *Instalațiuni dela priza canalului.* a) Camera de priză este situată pe malul drept lângă baraj. Este prevăzută cu 3 porți de 2,20 m pentru admisia apelor pe canalul de derivație. La intrarea în cameră este un grătar din corniere metalice pentru oprirea corpurilor mari. Construcția camerei este din beton cu radier din beton armat. Intreaga construcție are fundațiuni de piloți de stejar.

Cota radierului este 136,55 m. d. M.;

b) Canalul de spălare a depozitelor rezultate din decantarea apelor în camera de priză este prevăzut cu o poartă de 2,50 m lățime și debușează în avalul barajului. Din camera de decantare, apele Ialomiței sunt îndrumate pe canalul de derivație a cărui descriere va fi făcută de d-l Ing. Gh. Vladimirescu în conferința ce urmează.

3. *Voalul de ciment.* Straturile de pietriș și nisip arătate la profilul geologic (fig. 55 bis), permit formarea curenților subterani de apă care prin afuimente antrenând nisipul pot periclita stabilitatea lucrărilor.

Pentru a opri subinfiltrațiile în straturile de pietriș ale albiei, s'a injectat ciment cu scopul de a realiza o mască etanșă în fața barajului și lucrărilor anexe. Palplanșa de lemn nu se puteau bate până la 14 m adâncime, iar palplanșele metalice pentru această adâncime și pentru străbaterea straturilor dure de pietriș erau o soluțiune foarte costisitoare.

Prin sondaje și utilizând coloranți, am putut determina viteza de scurgere a acestor curenți subterani ajungând în unele straturi de pietriș la 4,70 m în 24 ore, ceea ce după datele din literatura tehnică înseamnă o viteză care poate provoca afuiamente mai cu seamă că se va adăuga presiunea apei din amonte la barajului.

Proiectul voalului de ciment din fundațiile barajului, prevede executarea unor foraje de 200 mm cari străbat straturile permeabile până la argila compactă. Forajele se fac la intervale de 0,50 m și în planul barajului formează un contur poligonal care traversează valea dela un mal la celălalt. În secțiune transversală a barajului forajele sunt fixate la partea din amonte a fundațiilor deversorului și pilelor. Principiul pe care se bazează realizarea voalului este foarte practic și economic. În loc de a se executa săpături și a se turna apoi beton, așa cum se procedează obișnuit la fundațiile unei lucrări, prin noua metodă se injectează sub presiune de 6—10 atm. lapte de ciment în găurile de foraj. Laptele de ciment sub presiune se difuzează dela un foraj la altul în straturile permeabile de pietriș și nisip, realizând astfel pe loc un beton care poate înlocui cu succes betonul confecționat afară pe șantier și turnat în săpături uneori foarte costisitoare când se întâlnesc ape subterane.

Compactitatea betonului realizat prin injectare depinde nu numai de natura straturilor de pietriș și de nisip ale subsolului ci și de organizarea unei astfel de operațiuni. Pe baza profilului geologic trebuiesc analizate cu atențiune granulozitatea și permeabilitatea fiecărui strat întâlnit în sondaje.

Dozarea laptelui de ciment cu nisip se face numai acolo unde straturile de pietriș conțin prea puțin nisip ca să se poată forma un beton compact. Deoarece natura straturilor variază

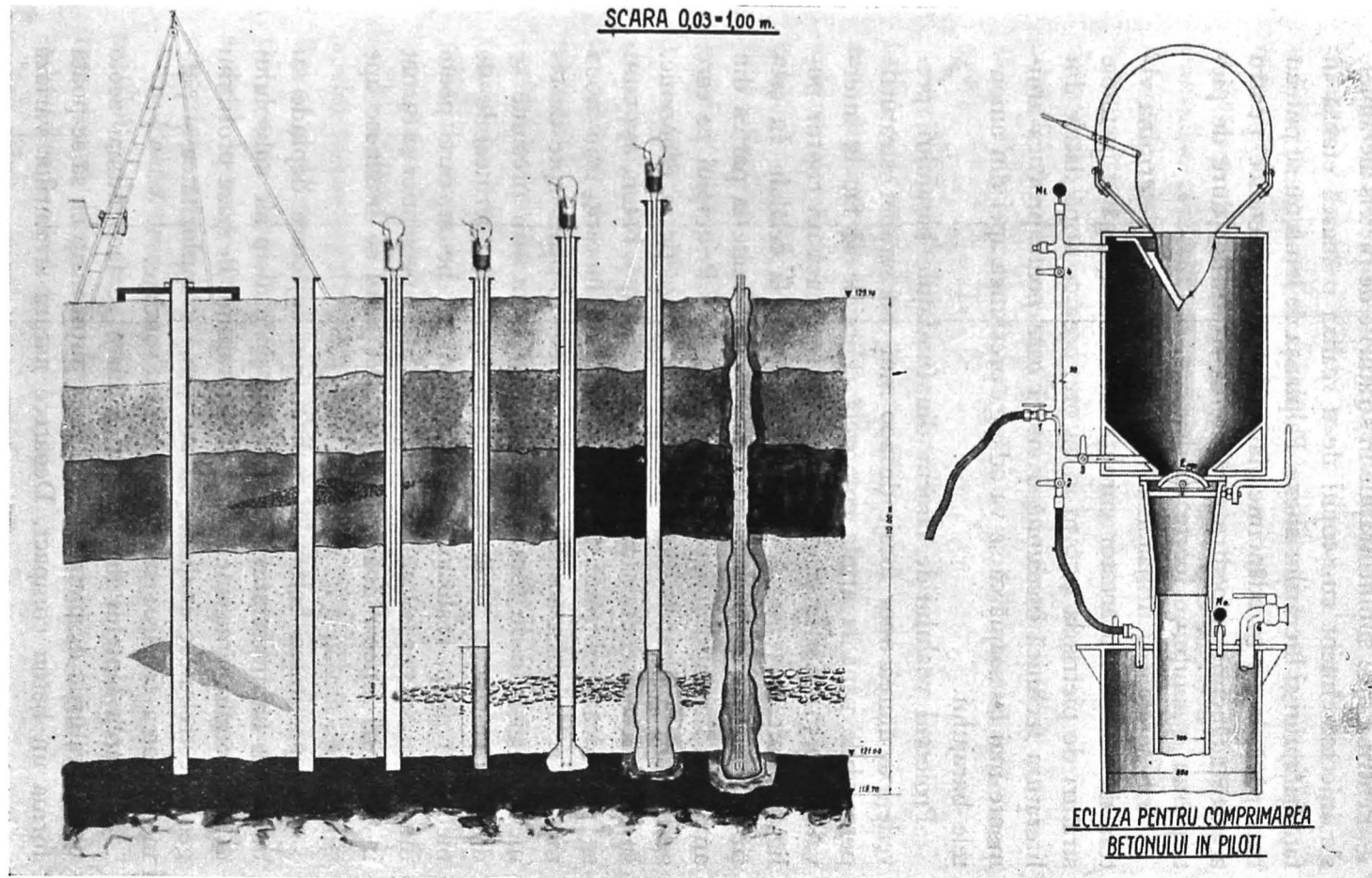


Fig. 57. — Barajul Bilciurești-Ialomița. — Fazele executării pilorilor de beton armat după metoda injecțiilor.

pe înălțimea unei coloane de foraj, schimbarea dosajului corespunzător fiecărui strat devine o operațiune dificilă și trebuie condusă cu mare atențiune.

Injectarea nu se poate face decât continuu dela fundul forajului până la suprafața solului, întreruperile putând provoca accidente fie de prindere a coloanei de sondă, fie de blocarea conductelor de injectare.



Fig. 58. — Barajul Bilciurești. Capetele piloților de beton armat executați după metoda injectiunilor.

Repartizarea dosajelor după natura straturilor se face în modul următor: în gaura forajului se introduce o coloană de sondă de același diametru cu forajul, prevăzută cu un cap de coloană care funcționează ca ecluză. Apoi se trimite sub presiune prin ecluză lapte de ciment dozat cu nisip.

Datorită coloanei cimentarea se face de jos în sus, laptele de ciment difuzându-se în teren pe la capul de jos al coloanei. Pe măsură ce se face difuzarea și se aduc noi cantități de lapte de ciment, coloana este trasă afară printr'o mișcare lentă cu ajutorul vinciurilor. Dacă forajele sunt apropiate difuzarea cimentului se face dela un foraj la altul, iar cu o serie de mai multe foraje se poate realiza în adâncimea straturilor un perete de beton etanș.

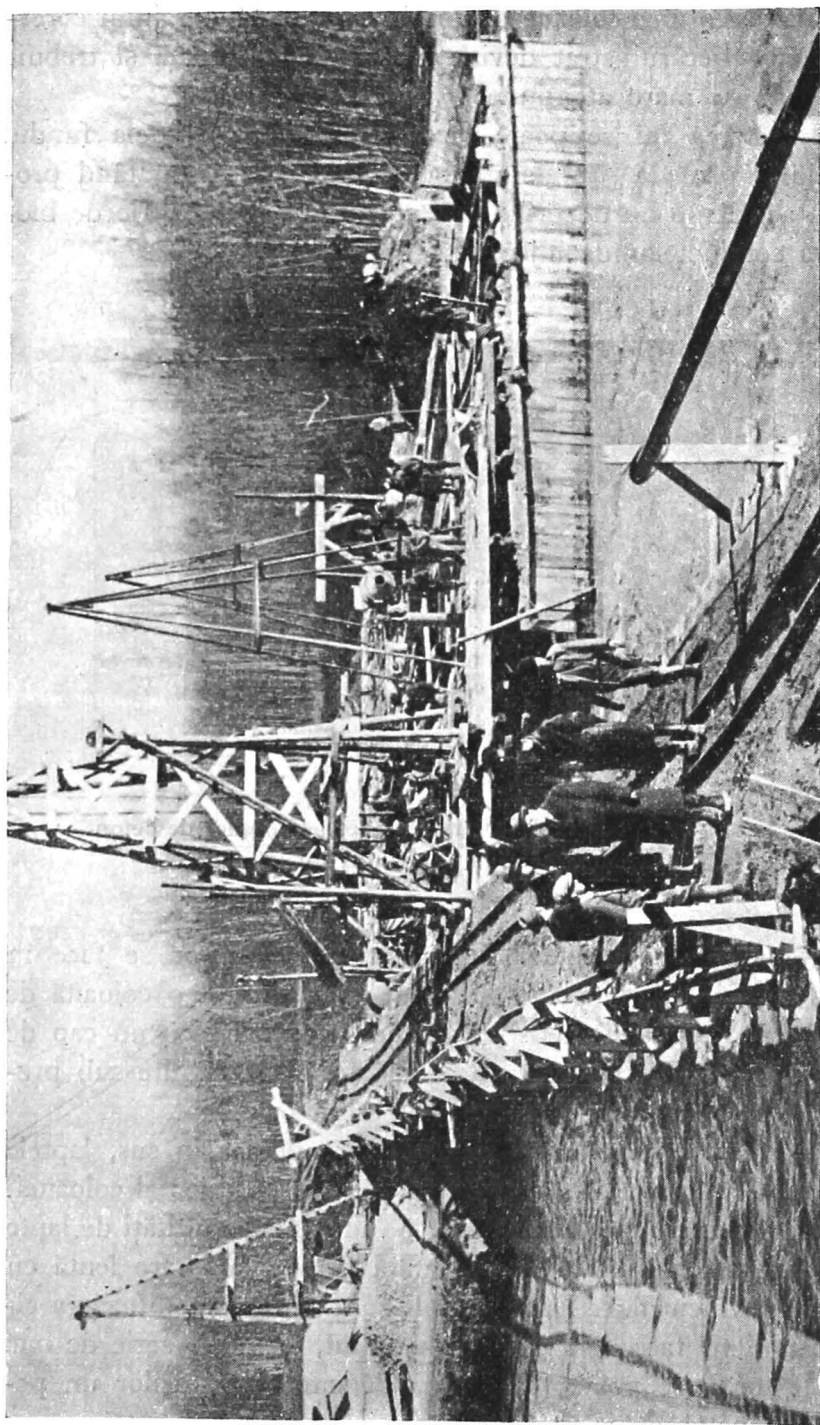


Fig. 59. — Barajul Bîlcuiești în timpul executării lucrărilor.

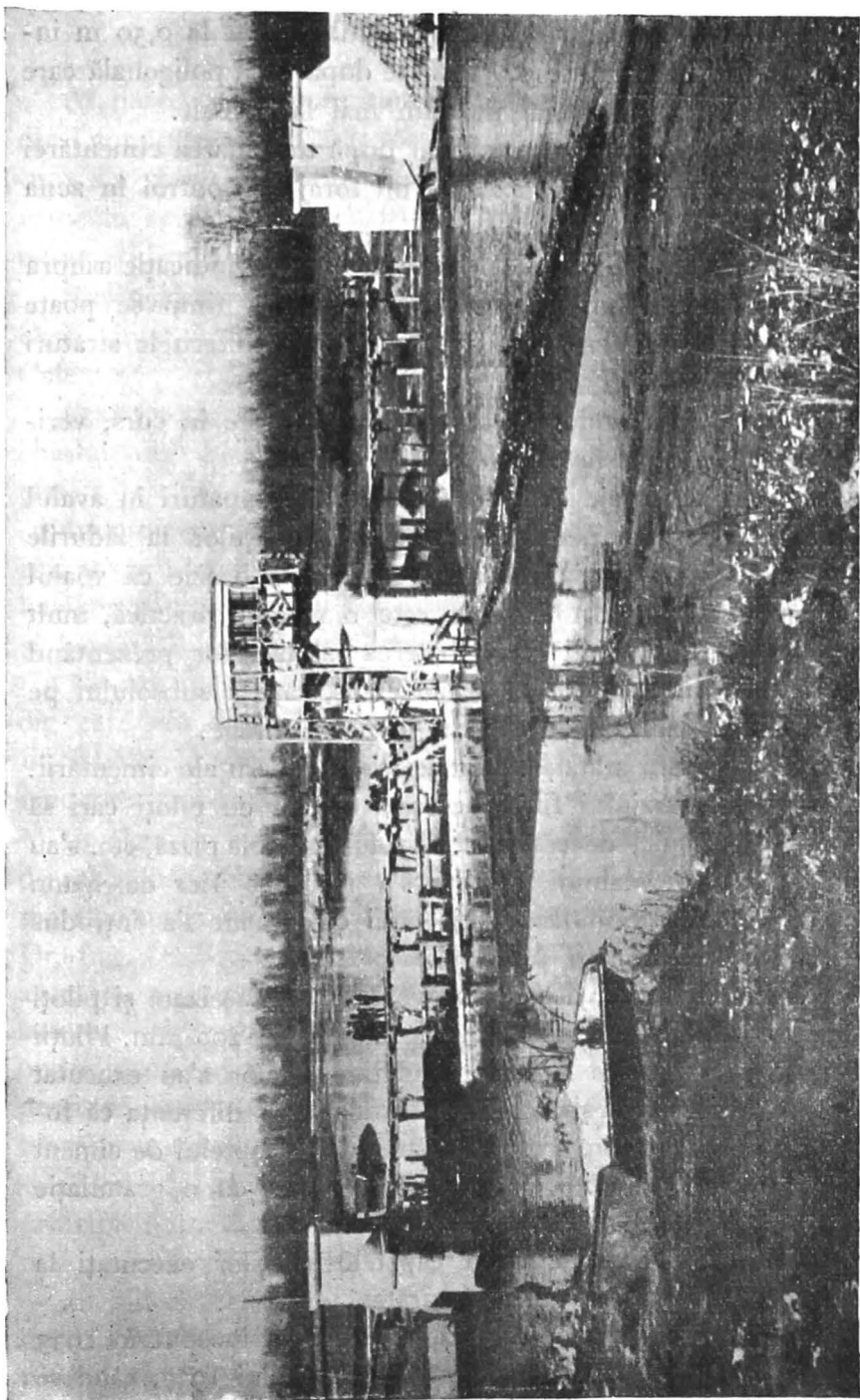


Fig. 60. — Barajul Bilciurești în timpul executării lucrărilor.

La barajul Bilciurești forajele voalului sunt la 0,50 m interval în număr total de 300 înșirate după linia poligonală care unește fundațiile barajului dela un mal la celălalt.

Cimentarea se face succesiv, iar după terminarea cimentării unei serii de 4 foraje se execută un foraj de control în zona cimentată.

Probele scoase din forajele de control dau o indicație asupra compactității betonului realizat și în același timp se poate urmări gradul de penetrație a cimentului în diferitele straturi străbătute de foraje.

La Bilciurești unde executarea voalului este în curs, verificările făcute sunt favorabile.

În afară de foraje de control s'au făcut săpături în avalul forajelor cimentate pentru executarea fundațiilor la zidurile camerei de priză și s'a constatat cu această ocazie că voalul este aproape etanș. În rezumat este o metodă practică, mult mai ieftină și mai rapidă decât baterea palplanșelor prezentând și avantajul că se poate realiza o etanșeizare a subsolului pe adâncimi pe cari palplanșele nu le poate atinge.

În fig. 57 sunt arătate diferitele faze de lucru ale cimentării. În proiectul barajului fiind necesari o serie de piloți cari să suporte fundațiile, deversorul fix, zidurilor dela priză, etc. s'au folosit forajele voalului în care s'a introdus fier de beton armat, iar după terminarea injectării cu ciment s'a introdus pe coloane beton sub presiune.

S'a realizat astfel, deodată cu voalul de etanșeizare și piloți de rezistență de 14 m adâncime cu diametrul 200 mm. Piloții de beton armat care suportă fundațiile pilelor s'au executat după aceeași metodă și cu aceeași instalație cu diferența că forajele erau de 300 mm diametru, iar în locul laptelui de ciment injectat la voal s'au introdus beton preparat cu o granulație până la 30 mm.

În fig. 58 sunt fotografiate capetele piloților executați la barajul Bilciurești după metoda arătată mai sus.

Lucrările derivării apelor din Ialomița au început în 1935 și vor fi complet terminate în primăvara anului 1937, când se va pune în funcțiune barajul și canalul.

BARAJUL LACULUI HERĂSTRĂU

Asanarea lacurilor se bazează nu numai pe aducerea apelor din Ialomița și acumularea lor în rezervorul dela Buftea ci, după cum s'a arătat în conferințele precedente, urmează să sistematizăm aceste bălți construind baraje cu ajutorul cărora să putem ridica nivelul apelor actuale.

Sistematizarea lacului Herăstrău a necesitat construirea unui baraj situat în prelungirea Șoselei Jianu care, traversând valea Colentinei, separă lacul Herăstrău de lacul Floreasca.

Construcția noului baraj s'a făcut pe amplasamentul vechiului dig care deservea o moară de apă, astăzi desființată.

În proiectul de asanare nivelul lacului Herăstrău trebuia ridicat cu 2,60 m dela cota 76,90 la cota 79,50 m. d. M. Noul baraj este din argilă și s'a executat după aceleași principii ca și barajul Buftea descris mai sus.

Ne-am adaptat situației locale folosind ca nucleu vechiul dig care era foarte compact și etanș.

Stăvilarele vechi de lemn au fost înlocuite cu instalațiuni moderne prevăzute cu vane și deversoare automate.

În fig. 61 sunt arătate aceste instalațiuni, capabile să descarce un debit total de 40 mc apă. Construcția deversoarelor automate cu funcționarea de sifon, preconizate de d-l Dr.-Ing. *D. Pavel* este din beton armat și prezintă numeroase avantaje: menținerea nivelului lacului la un nivel fix, descărcând automat orice surplus de apă ce ar veni din amonte, randament optim, deoarece un deversor liber ar fi cerut pentru același debit o construcție voluminoasă și costisitoare, pericolul de blocare cu ghețuri este înlăturat, etc.

Forma interioară a sifonului este bazată pe cele mai noi principii hidraulice evitându-se desavantajele constatate la formele simple de sifoane.

În viitor acest baraj va cuprinde în afară de instalațiunile descrise și o ecluză pentru trecerea vaselor de navigație dela nivelul lacului Herăstrău (79,50 m. d. M.) la nivelul lacului Floreasca (75,50 m. d. M.).

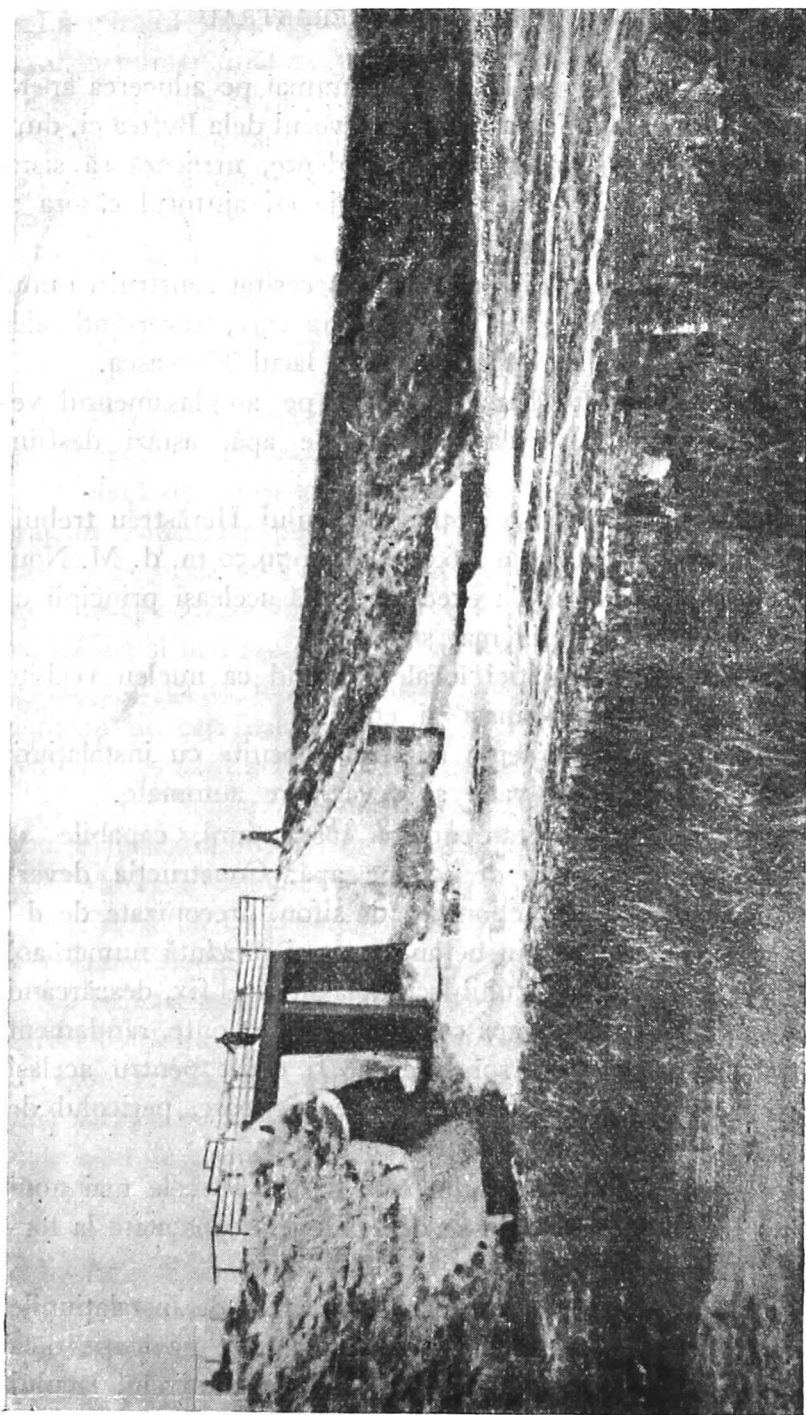


Fig. 61. — Barajele și stăvilarele lacului Herăstrău după asanare.

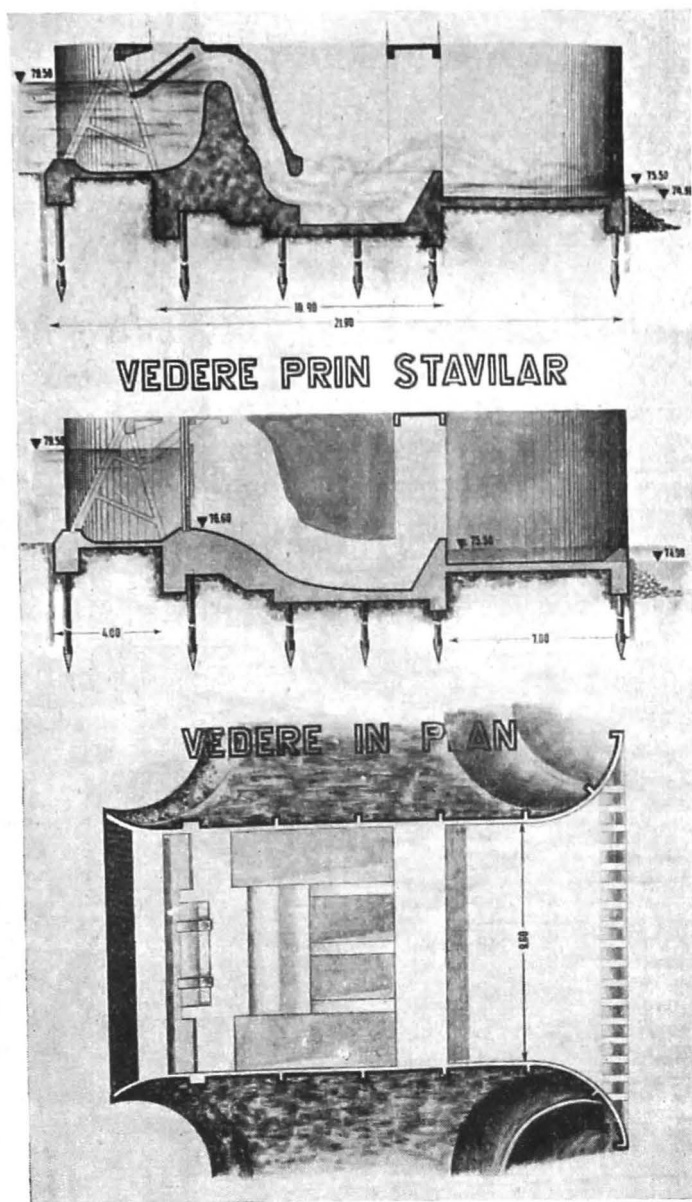


Fig. 62. — Proiectul stăvilarelor dela barajul Herăstrău.

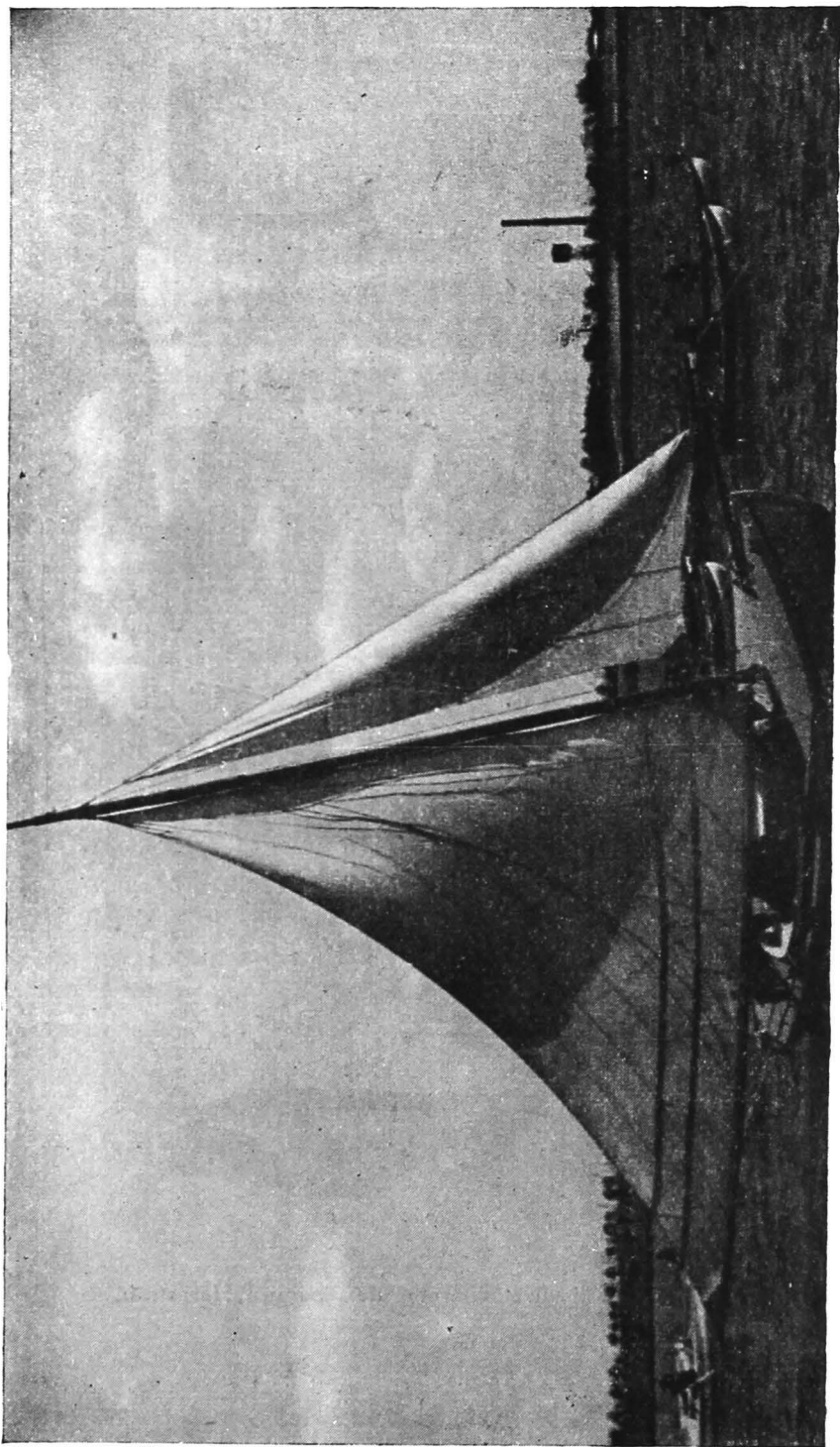


Fig. 62 bis. — Vedere pe lacul Herăstrău după asanare.

Pentru sistematizarea lacului Herăstrău au mai fost necesare lucrări de terasamente în jurul lacului taluzându-se malurile după un profil determinat care a fost prevăzut și cu un cheu de apărare în contra valurilor pe tot perimetrul de 6 km.

Lucrările de sistematizare ale lacului Herăstrău au început în 1933 și vor fi terminate în 1936 când vor fi inaugurate odată cu Expoziția «Luna Bucureștilor» ce va fi situată pe malurile noului lac.

BARAJUL LACULUI BĂNEASA AMONTE DE GARA MOGOȘOAIA

Mlaștina formată de Colentina începând din dreptul stației Mogoșoaia și până în amonte la fabrica Montesquieu va fi asanată. Proiectul prevede ridicarea cu 1,50 m a nivelului apei cu un baraj care va lega insulele actuale din lacul Băneasa (79,50 m. d. M.).

Barajul va fi din argilă prevăzut cu stăvilare moderne cu 4 porți a 2 m pentru scurgerea apelor și un plan înclinat pentru trecerea bărcilor dela un nivel la altul.

Cea mai mare parte a barajului fiind formată de insulele actuale, construcția este simplificată urmând numai a supraînalța și taluza insulele. Pe ambele maluri ale văii se vor executa lucrări de terasamente pentru obținerea unor taluze fixate.

Lucrările vor începe în 1936 și vor fi terminate în primăvara 1937 când se va inaugura un nou lac sistematizat în locul mlaștinei actuale.

BARAJUL LACULUI FLOREASCA-TEI

Proiectul de sistematizare a lacului Floreasca-Tei cuprinde, în afară de amenajarea malurilor și construirea unui baraj la capătul din aval al lacului Tei, care va ridica nivelul apei la cota 75,50 m. d. M. cu 4 m față de nivelul actual.

În fig. 63 este arătată secțiunea transversală a barajului ce se va construi. Construcția este din argilă cu nucleu de etanșizare. De oarece în acest punct există un dig cu stăvilare care deservea o moară, distrusă de incendiu astăzi, ne-am adaptat situației înglobând în noul baraj acest dig. Pentru acest

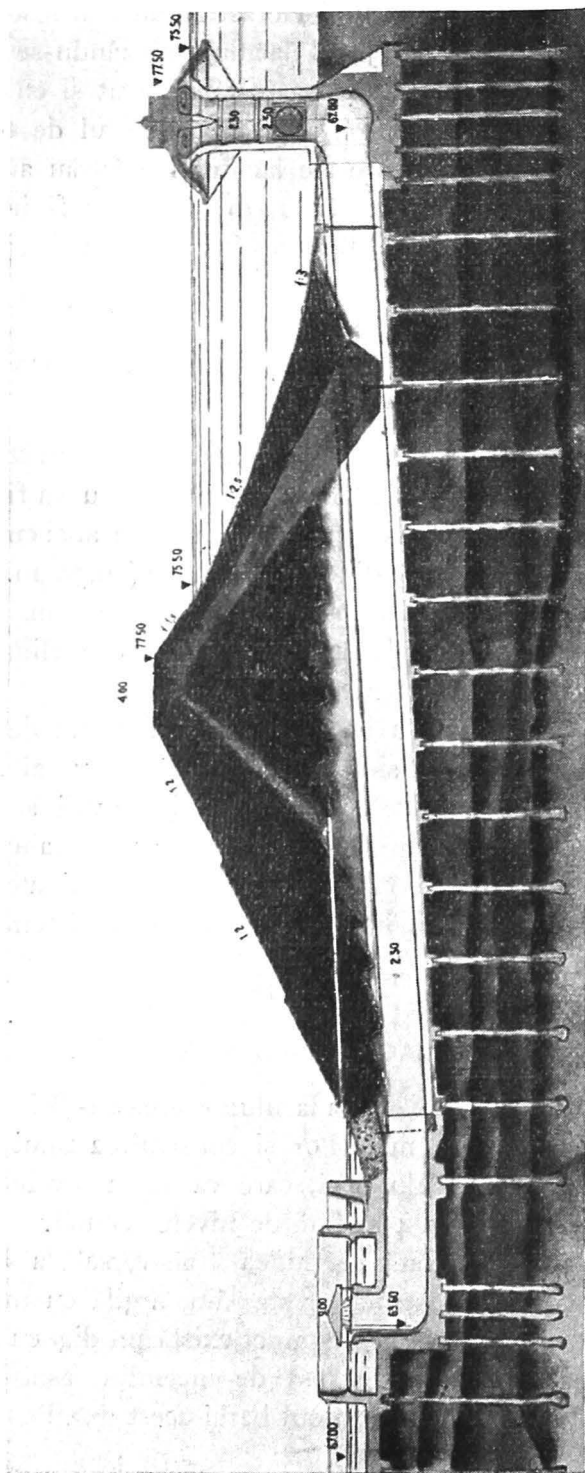


Fig. 63. — Proiectul barajului la lacul Tei. — Secțiune transversală.

motiv nucleul a fost situat paralel cu paramentul amonte, iar în fundații s'au prevăzut palplanșe pentru oprirea apelor de subinfiltrații.

Deversorul are funcționarea automată ca un sifon. Detaliile proiectului sunt în studiu.

Lucrările vor începe în 1937.

BARAJELE LACURILOR FUNDENI, PANTELIMON ȘI CERNICA

Pentru sistematizarea lacului Fundeni va fi necesar un baraj care să ridice nivelul lacului dela cota 65,30 m. d. M. la cota 66,30 m. d. M. Barajul va fi din argilă după aceeași metodă ca și cel dela Buftea, proiectul fiind în studiu. Proiectele barajelor dela lacul Pantelimon și Cernica, sunt în studiu, aceste lacuri urmând a fi sistematizate în ultima etapă a lucrărilor.

În conferințele d-lor Ingineri: *A. Vuzitas* și *Gh. Vlădimirescu* vor fi descrise celelalte lucrări hidraulice cari completează proiectul de asanare a lacurilor.

Timpu fixat pentru conferință nu mi-a permis ca odată cu descrierea lucrărilor să intru în detaliile de calcul pe care se bazează proiectele acestor baraje.

Din cele arătate mai sus se poate constata totuși că la proiectarea acestor lucrări s'au adoptat metodele cele mai recente experimentate de tehnica străină.

Barajele de argilă dela Buftea, Herăstrău, Tei, etc. executate după principiile stabilite la ultimul congres mondial de baraje din 1933, barajul de pe Ialomița prevăzut cu cilindri mobili, metoda injectărilor cu ciment aplicată la fundațiile lucrărilor hidraulice, deplasarea cu 4 m a mănăstirei vechi dela Rebegești (Buftea), sunt genuri de lucrări care se înregistrează pentru prima dată în tehnica românească.

Terminînd conferința, vă rog să-mi îngăduiți a arăta că dacă lucrările de asanare a mlaștinilor din marginea Capitalei încep să fie văzute, iar proiectele lor nu au rămas încă în dosare,

aşa cum se întâmplă deseori în Administraţiile publice, în aşteptarea fondurilor ca să poată fi puse în aplicare, aceasta se datoreşte eforturilor depuse de d-l Inginer *N. G. Caranfil* care, cu o tenacitate excepţională, a învins toate dificultăţile ce se opuneau acestor mari realizări.

CANALE DE DERIVAȚIE ÎN LEGĂTURĂ CU ASANAREA LACURILOR DIN NORD-ESTUL BUCUREȘTIULUI ¹⁾

de Ing. GH. VLADIMIRESCU

INTRODUCERE

Sub acest titlu voi expune ultima parte din ansamblul lucrărilor de asanare a lacurilor din Nord-Estul Capitalei și anume despre studiul canalelor de derivație cu lucrările lor accesorii.

Efectele binefăcătoare care vor rezulta din executarea acestor lucrări de asanare, pentru Capitala noastră, în privința temperaturii și umidității atmosferice precum și efectele sanitare și de agrement au fost relevate într-o conferință recentă de d-l Ministru, Inginer *N. G. Caranfil*.

Deasemenea, d-l Dr.-Ing. *D. Pavel* a arătat principiile cari stau la baza proiectului acelor lucrări de asanare, iar acum de curând d-l Ing. *D. R. Corbu* a făcut o descriere detaliată a barajelor executate sau în curs de executare.

CONSIDERAȚIUNI ASUPRA ALTOR LUCRĂRI SIMILARE

Înainte de a intra în subiect, îmi permit să amintesc că în țara noastră se găsesc realizate lucrări de asanare a multor regiuni mlăștinoase. Aceste lucrări prezintă o importanță remar-

¹⁾ Conferință ținută în ziua de 6 Martie 1936, în ciclul organizat de « I.R.E. ».

cabilă și cercetând rezultatele la care ele au condus, ne oferă prilejul de a constata că sunt necesare dezvoltării regiunilor respective.

Sunt demne de menționat lucrările de ansamblu executate în Banat și Crișana.

Lucrarea cea mai importantă este fără îndoială amenajarea cursurilor de apă, care formează sistemul Bega-Timiș. Aceste râuri, după ce părăsesc Carpații Bănățeni, își formau înainte nenumărate brațe foarte nestabile, care transformau întreaga regiune, cuprinsă între văile lor, într-o regiune mlăștinoasă și foarte puțin populată. Se găsea astfel în permanență sub apă o suprafață de 130.000 ha. Primele lucrări, în vederea asanării, se încep în prima jumătate a secolului XVIII, când se execută canalizarea râului Bega, dela Făget la Timișoara stabilizându-se astfel albia râului pe acea porțiune.

După puțin timp, în aval de Timișoara se sapă un canal de rectificare a râului Bega, în lungime de 70 km, dela Timișoara până la Klek, care împreună cu Bega veche, conduceau apele mari fără revărsări.

Pentru a se asigura plutirea și navigația ușoară pe canalul Bega se impunea o regularizare a debitului canalului.

În acest scop s'au înființat două canale de derivație și anume: unul de alimentare lung de 10 km, care conducea apele mici ale râului Timiș în canalul Bega și al doilea un canal de descărcare de 6 km, legând canalul Bega cu Timișul, prin care se conducea o parte din apele mari ale râului Bega în Timiș.

În decursul vremii se construiesc baraje, și se îndiguesc malurile celor două râuri. Pentru completarea acestui sistem de lucrări, pe traseul canalului Bega s'au executat baraje și ecluze, realizându-se o adâncime de apă, dela 0,80 m, cât era înainte, la 2,00 m, permițând circulația șlepurilor cu o încărcătură de 60 vagoane. Utilizând căderea apei și debitul canalului, orașul Timișoara și-a construit uzina hidroelectrică existentă.

În concluziune vedem dar, că printr-o muncă continuă de perfecționare, toată regiunea aceea insalubră și nepopulată s'a transformat astăzi într-o câmpie roditoare, cu o dezvoltare industrială remarcabilă.

O altă lucrare demnă de relevat este desecarea și asanarea regiunii cuprinse între râul Someș și râul Crasna, denumită valea Eced. Suprafața mlăștinoasă era de 90.000 ha, iar partea sa centrală, care era în permanență acoperită cu apă era 38.000 ha. În vederea desecării s'au executat lucrări de îndiguire, de regularizare a cursului râului Crasna și s'a construit o rețea vastă de canale pentru a scurge apele din părțile joase ale văii. Lucrările au fost începute în anul 1894 și au fost terminate în 1901, dând rezultate foarte bune.

Pentru apărarea în contra inundațiilor a regiunii cuprinsă între râurile Crișul Repede și Crișul Negru, menționez executarea canalului colector, în lungime de cca 60 km. Prin acest canal se conduc o parte din apele mari ale Crișului Repede în Crișul Negru și se colectează toate cursurile de apă cuprinse în această regiune.

Ca o lucrare recentă menționez lucrările de rectificare a râului Bârlad. Din cauza depozitelor aduse de ape, albia râului devenise insuficientă, astfel că la viituri neînsemnate o parte a orașului Bârlad era complet sub apă. Pentru preîntâmpinarea inundațiilor, s'a executat un canal de descărcare, care pornește în amonte de oraș și deversează în aval.

Secțiunea canalului a fost astfel executată pentru a fi capabilă să conducă apele mari ale râului, urmând ca apele mici să treacă prin albia veche servind la canalizarea orașului.

Lungimea acestui canal este de 2,5 km; poate debita 150 mc/sec., iar cubajul terasamente'lor se cifrează de 220.000 mc. Costul canalului fără lucrări de artă, baraje, priză, etc., se ridică la cca 10.000.000 lei.

CONSIDERAȚIUNI GENERALE ASUPRA DERIVAȚIEI IALOMITEI

Revenind acum la lucrările proiectate de « U.C.B. » constatăm că ele au de scop în primul rând asanarea văii Colentina și a lacurilor formate de ea în Nord-Estul Bucureștilor și în al doilea rând, utilizarea lor în scopul navigației și a forțelor hidroelectrice. Debitul de apă fiind procurat de apele râului Colentina

regularizate cu lacul rezervor dela Buftea și prin derivarea parțială a apelor Ialomița.

Numai debitul râului Colentina nu este suficient pentru a primeni destul de des apele înmagazinate în lacurile Bucureștilor, adică Băneasa, Herăstrău, Floreasca Tei, și Fundeni, lacuri ce însumează o capacitate de 9.000.000 mc de apă. Pentru a se asigura o primenire totală la intervale de 15—20 zile, va trebui să dispunem în epocile de secetă de un debit minim de 4 mc/sec.

Ori, debitele naturale disponibile pe râul Colentina în lunile de vară, împreună cu rezerva de apă acumulată în lacul rezervor Buftea, cca 9.000.000 mc, nu pot furniza decât 1 mc/sec, cantitate insuficientă pentru realizarea scopului urmărit.

S'a prezentat problema atunci a procurării unui debit suplimentar, care împreună cu debitul regularizat, să se ajungă la debitul de 4 mc/sec. necesar unei asanări complete.

Consiliul Technic Superior fiind sesizat asupra acestei chestiuni a opinat că va trebui să se studieze două soluțiuni:

1. Posibilitățile de aducere în valea Colentinei a unui debit de apă din râul Ialomița, păstrându-se în aval de priză nivelul etiajului actual al Ialomiței și utilizând ca traseu eventual pentru această aducțiune, unul din afluenții Colentinei.

2. Aducerea apei în condițiile de mai sus din râul Dâmbovița.

Din membri comisiei s'a ales apoi o comisiune restrânsă, care a fost însărcinată cu conducerea studiilor, pentru a se alege una din soluțiile de mai sus.

Încă dela primele studii hidrometrice s'a ajuns la convingerea că singurul râu capabil să furnizeze debitul necesar este Ialomița. Din diagramele debitelor lunare întocmite s'a dedus că un debit mediu de 12,5 mc/sec. (media debitelor medii pe 5 ani, dela 1931—1935 și 14,3 mc/sec. pe 49 ani), poate satisface condițiile impuse proiectului.

În ceea ce privește râul Dâmbovița, care are un debit mediu de 7 mc/sec., nu poate satisface cerințele impuse, întrucât parte din debitul său se utilizează pentru procurarea apei

potabile a Bucureștilor, iar restul de debit este necesar, pentru diluarea și conducerea apelor menagere afară din oraș.

Pentru a fi mai exact, specific că pentru alimentarea Capitalei cu apă potabilă, se ia din Dâmbovița la Arcuda, unde sunt instalațiile de purificare a apei, până la 1,5 mc/sec., iar pentru diluarea apelor aduse de colectoarele canalizării Bucureștilor sunt necesari 3 mc/sec., pentru a păstra o diluare de 6 ori a apei de scurgere din canale. Rezultă din toate aceste considerațiuni că va trebui să păstrăm în Dâmbovița în avalul prizei pentru Colentina, un debit de cel puțin 4,5 mc/sec.

Menționez că, chiar debitul actual al râului Dâmbovița este încă insuficient pentru o diluare și o conducere a apelor de canal; o consecință a acestei lipse de apă se poate constata foarte ușor, examinând situația cursului în aval de București, unde comunele riverane au de suferit foarte mult din cauza depunerilor insalubre.

Studiile privitoare la alimentarea din râul Dâmbovița s'au limitat la fixarea prizei în regiunea « Moara Nouă ». Traseul canalului trecea pe la sud de drumul ce ducea la Adunați până în râul Ilfov, apoi prin albia râului Ilfov și prin canalul artificial Ilfov apa ajunge în Colentina.

Având în vedere considerațiile de mai sus, studiile s'au îndreptat spre râul Ialomița. Pentru soluționarea problemei existau mai multe posibilități, ținând seama de topografia regiunii care ne interesează și de prețul de cost.

Astfel s'au studiat în principiu aducerea cantității de apă în valea Colentinei, fie pe văile afluate ale râului Colentina anume valea Crevedia Mare și valea Miulesei, fie prin trecerea directă a acelei cantități de apă în valea Colentinei.

Evident aceste treceri trebuiau realizate printr'un canal artificial.

Studiile pe teren în vederea derivării debitului de apă, au început în anul 1927 de către Casa Lucrărilor Municipiului, cu concursul Uzinelor Comunale și Direcțiunii Apelor din M.L.P.

S'au făcut studii geologice, topografice și hidraulice, care au condus la alegerea regiunii cuprinsă între comunele Bălenii-

Români și Dobra, regiune situată la o distanță de cca 45 km de raza orașului.

S'a proiectat un canal de derivare, al cărui traseu a suferit mai multe variante, după cum s'a ținut seama că debitul captat, trebuiește condus în valea Crevedia Mare sau în valea Miulesei. Vedem dar că soluțiunea aleasă de către Casa Lucrărilor Municipiului a fost aceea de a conduce apele în afluenții râului Colentina. Această soluțiune a fost aleasă pe considerațiunea că aceste văi sunt relativ apropiate de râul Ialomița; valea Crevedia Mare la o distanță de 3 km și valea Miulesei la 5 km.

Pentru alegerea cea mai favorabilă din punct de vedere al amplasamentului prizei și al construcției canalului, pentru fiecare din aceste văi s'au studiat câte trei variante. În urma unui studiu comparativ s'a precizat că îndeplinește condițiile optime, traseul însemnat pe hartă, care are punctul de priză în dreptul comunei Dobra, traversează valea Crevedia Mare și ajunge în valea Miulesei. Dela punctul de confluență al acestui canal, până în valea Colentinei, valea Miulesei are o lungime de 10 km.

Detalii privind proiectul cu această soluțiune au fost publicate într'o lucrare a d-lui Inginer inspector general *Cincinat Sfințescu*.

LUCRĂRI DE DERIVARE

Canalul de derivație din Ialomița. În anul 1930 Uzinele Comunale București examinând din nou studiile pe teren, elaborează un proiect, care are următoarele caracteristice:

Priza canalului de aducere se fixează în aval de comuna Dobra, puțin mai în amonte de confluența râului Ialomița cu pârâul Pâscovu, adică la cca 1 km în aval de soluțiunea adoptată de Casa Lucrărilor Municipiului. În ceea ce privește canalul de aducțiune s'a trasat astfel încât traversează și el valea Crevedia Mare și se unește cu valea Miulesei în amonte de comuna Slobozia.

Lungimea canalului este de 6 km și are o secțiune transversală calculată pentru un debit maxim de 20 mc/sec.

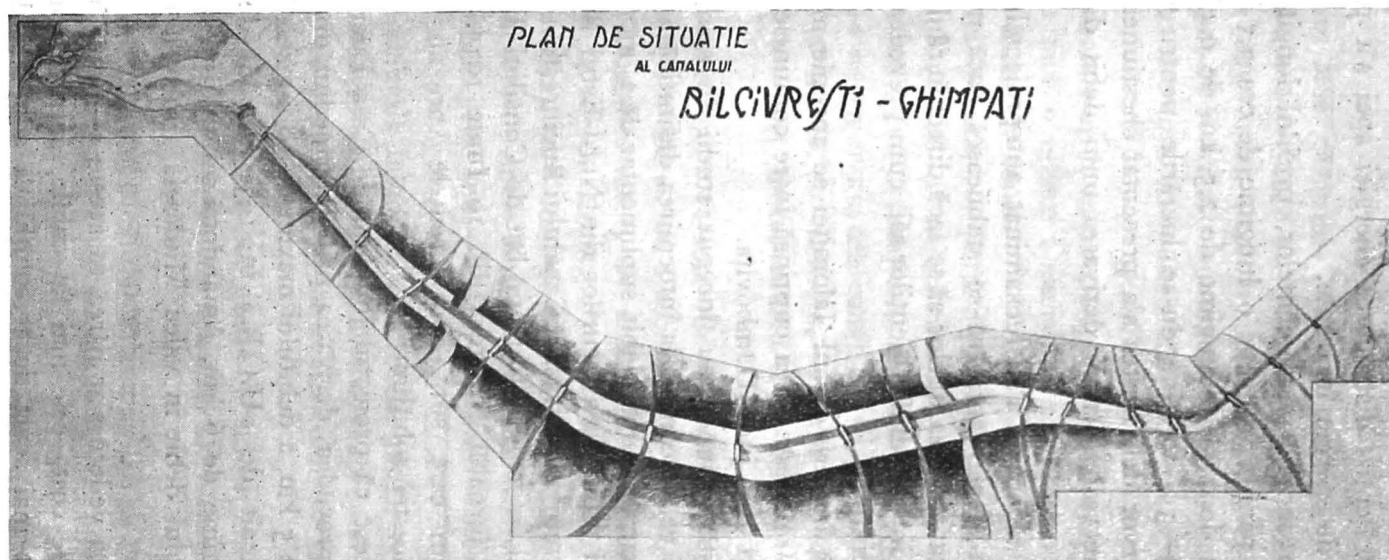


Fig. 64. — Perspectiva canalului Bilciurești-Ghimpați.

Diferența de nivel între fundul canalului și fundul văii Miulesei este de 5 m. Pentru distrugerea energiei apei s'a proiectat un distrugător de energie în trepte.

Pentru economia terasamentelor, profilul longitudinal prezenta două pante, prima pe o lungime de cca 3,5 km era de 1,3‰ iar a doua pe o lungime de 2,5 km de 0,4‰.

În 1934—35, terminându-se lucrările pentru amenajarea lacului rezervor dela Buftea s'a prezentat chestiunea executării lucrărilor necesare pentru derivarea unui debit din apă din Ialomița.

Cu această ocazie s'au reexaminat anteproiectele întocmite în 1930—31 și s'a căutat să se stabilească dacă nu este mai avantajos, ca trecerea apelor să se facă direct în râul Colentina, iar nu prin intermediul afluenților săi, cum prevedea proiectele mai sus amintite.

Regiunea în care cursul Ialomiței se apropie mai mult de cursul Colentinei este aceea cuprinsă între comunele Bilciurești și Ghimpați din jud. Dâmbovița.

Pe această regiune s'au început studii în toamna anului 1934; studii ce au condus la întocmirea definitivă a proiectului pentru procurarea unui debit suplimentar de 3 mc/sec necesar unei asanări raționale a lacurilor din Nord-Estul Bucureștilor.

Fig. 64. reprezintă traseul Canalului Bilciurești — Ghimpați.

Proiectul întocmit a fost aprobat de Consiliul Technic Superior prin jurnalul Nr. 125 din 19 Iunie 1935.

Să vedem care sunt considerentele care au determinat adoptarea acestei soluțiuni.

Reamintesc că proiectul întocmit de Casa Lucrărilor Municipiului, prevedea derivarea prin intermediul unui canal în lungime de 5 km, a debitului maxim de 20 mc/sec. iar în proiectul întocmit de «U.C.B.» în 1930 canalul de derivație avea o lungime de 6 km. Amândouă soluțiile prevedeau conducerea aceluși debit în valea Miulesei, afluentul râului Colentina.

La prima vedere s'ar părea că aceste soluțiuni îndeplinesc condițiile de cost, cele mai favorabile, întrucât prezintă un traseu mult mai scurt decât soluțiunea adoptată de Uzinele

Comunale care stabilesc executarea unui canal în lungime de 10 km.

Observăm însă că valea Miulesei în situația actuală nu este capabilă de a conduce un debit de 20 ori mai mare decât debitul său la ape mari, întrucât malurile sale prezintă înălțimi foarte reduse; ar fi trebuit lucrări de amenajare speciale, cum ar fi fost de exemplu îndiguirea ambelor maluri și adâncirea fundului.

Aceste lucrări ar fi costat pe metru liniar de vale amenajată, fără a face o eroare apreciabilă, tot atât cât și săparea unui metru liniar de canal.

În această ipoteză, comparând lungimile totale ale acestor trei soluțiuni rezultă că soluțiunea adoptată de Uzinele Comunale este mult mai avantajoasă, întrucât se face o economie de executare a cca 6 km de canal.

Această economie, se estimează la suma de 10.200.000 lei, considerând ca preț unitar mediu 1700 lei, inclusiv exproprierile.

Dacă se ține seamă că lucrările de artă după canalul Biliurești-Ghimpați, întrec cu 2.200.000, lei pe cele ce se prevăzuse, pe celelalte trasee, se ajunge la o economie de cca 8.000.000 lei la soluția aleasă.

Un alt avantaj, care decurge din scurtarea lungimii totale a drumului parcurs de apele derivate este diminuarea cantităților de apă pierdute prin evaporare și infiltrații iar prin fixarea prizei în aval de confluența Ialomiței cu Pâscovul se obține un spor la debitul Ialomiței evaluat la 300 l/sec.

Soluția aleasă mai prezintă și avantajul apropierii de orașul, nostru, ceea ce permite vizitarea și controlul lor în condițiuni ușoare.

Traseul. După ce am expus aceste considerațiuni îmi propun să arăt care sunt caracteristicile tehnice ale lucrărilor în chestiune.

În privința traseului canalului, menționez că s'au studiat câteva variante și din comparația lor s'a ajuns la concluzia că traseul adaptat este cel mai avantajos. La alegerea acestui traseu nu s'a ținut seamă numai de condițiile de ordin tehnic,

(terasamente, lucrări de artă, etc.) ci și de acelea de interes local.

În adevăr prin soluția adoptată, care îndeplinește condițiile tehnice optime, s'a realizat un canal, care trecând prin satul Cojasca nu întâlnește decât două construcțiuni de casă, cari au trebuit să fie expropriate. Acest amănunt interesează pentru a arăta starea de spirit a locuitorilor, care sub impresia deposedării bunurilor lor, au contribuit la îngreunarea studiilor și a realizării proiectului.

În multe cazuri s'au ivit și pretențiuni, cari ar fi anihilat orice efect al lucrărilor noastre, cum ar fi pretențiunea aceea, ca apa din canal să servească pentru irigarea terenurilor riverane și pentru crearea de energie hidroauidică.

Cu ocazia anchetelor ce s'au ținut de către delegații autorităților competente, domniile lor au reușit prin anchete obiective să aplaneze animozitățile create printre locuitori.

După această mică digresiune trec la descrierea lucrărilor.

Capătul din amonte al canalului pornește dela limita comunelor Bilciurești-Cojasca, axul său făcând un unghiu de 24° cu direcția cursului Ialomiței și în sensul scurgerii curentului de apă. Este o înclinare potrivită pentru intrarea apei în canal fără dificultăți iar pe de altă parte ferește capătul canalului de degradările eventuale ale diverselor corpuri plutitoare. Canalul prezintă la început un aliniament drept în lungime de 1450 m, traversează la km 0+650 drumul județean București Târgoviște și trece prin comuna Cojasca cu o curbă cu raza de 400 m. Urmează apoi un aliniament drept, în lungime de 1150 m, care intersectează drumul comunal Cojasca-Rudari, se continuă printr'un arc de cerc cu raza de 600 m și apoi un aliniament drept, care traversează valea Cojasca, se desfășoară apoi paralel cu drumul comunal Cojasca-Ghimpați la o depărtare de 30 m. Dela km 6+000 al canalului și până la km 7+200, aliniamentul drept traversează valea Crevedia Mare, apoi printr'o curbă cu raza mare (1.300 m) canalul se îndreaptă spre valea Colentinei. În rezumat întreg traseul canalului cuprinde 7.680 m lungime de aliniament

drept și 1.470 m curbe, în total o lungime de 9.150 m. Unghiurile aliniamentelor și razele curbilor de racordare sunt convenabil alese, în scopul de a se asigura o scurgere a apei în condiții hidraulice satisfăcătoare, evitându-se astfel degradările malurilor și supralărgirile în curbe.

Profilul în lung. Profilul în lung al canalului (fig. 65), este caracterizat cu aceea că prezintă o singură pantă de $0,31\text{‰}$. Fundul canalului la capătul din amonte este la cota 136,90 adică la 40 cm deasupra etiajului și cu 1,40 m deasupra fundului râului Ialomița.

Fixând această cotă a fundului canaiu'ui s'a avut în vedere a se realiza o înălțime cât mai mică a nivelului de apă reținut și o trecere convenabilă a văilor Cojasca și Crevedia.

Se observă că până la valea Cojasca, canalul este în săpătură, iar de aci încolo nivelul maxim al apei din canal fiind aproximativ la înălțimea terenului natural, s'a prevăzut diguri pe ambele maluri. În afară de cele două văi mai principale traversate de canal acesta se încrucișează și cu unele depresiuni mai mici. La capătul din aval fundul canalului se găsește la cota 134, față de cota 127 a fundului văii Baranga care este o depresiune a râului Colentina. Se realizează astfel o cădere de 7,00 m, pentru a cărei amenajare se prezintă două soluțiuni:

1. Trecerea apei din canal în valea Baranga prin intermediul unui distrugător de energie;

2. Utilizarea debitului de apă și a căderii în chestiune, eventual mărită până la 12 m prin construcția unui canal de fugă, al cărui fund să fie sub fundul văii Baranga.

Asupra acestor chestiuni voi reveni mai la vale.

Profilul geologic. Pentru determinarea structurii geologice a termenului de-a-lungul traseului canalului, s'au executat 12 sondaje, a căror adâncime a variat între 5 și 15 m (fig. 66). Sondajele adânci s'au executat în regiunea văilor Cojasca și Crevedia. Rezultatul sondajelor a fost mulțumitor întrucât s'a găsit straturi de argilă galbenă tare, caracterizată printr'o rezistență și impermeabilitate necesară lucrărilor care ne interesează.

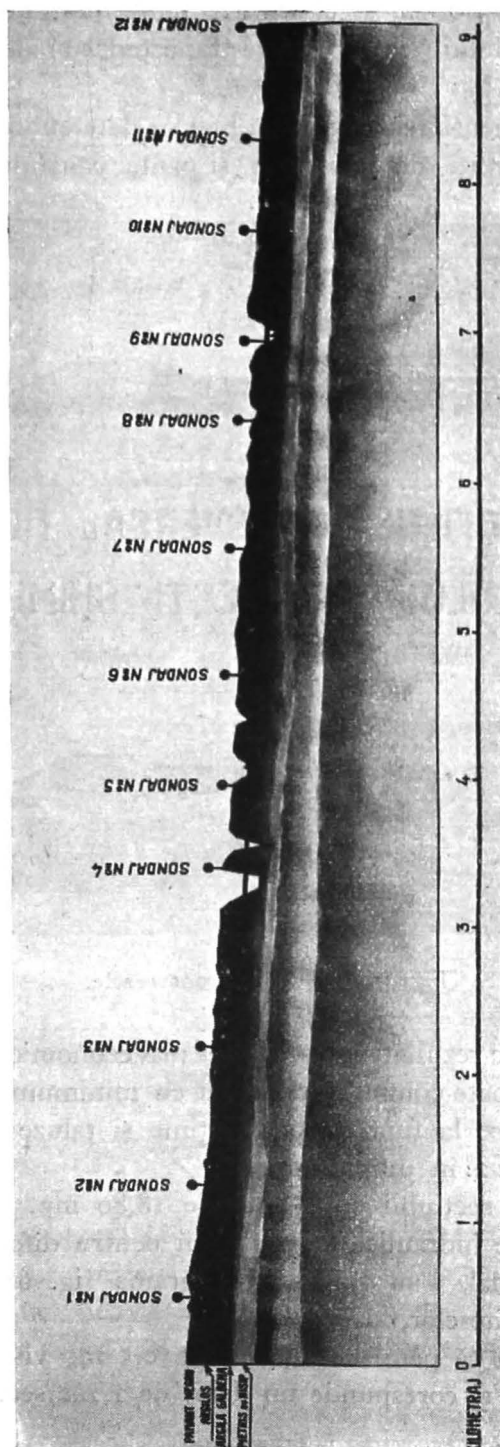


Fig. 66. — Profilul geologic al canalului Bilciurești—Ghimpați.

Profilul transversal și elementele hidraulice. Profilul transversal al canalului (fig. 67), este trapezoidal și deschis pe tot traseul său.

Pentru dimensionarea lui s'au luat ca date cunoscute debitul maxim de derivație de 15 mc/sec. și panta canalului de 0,31 ‰.

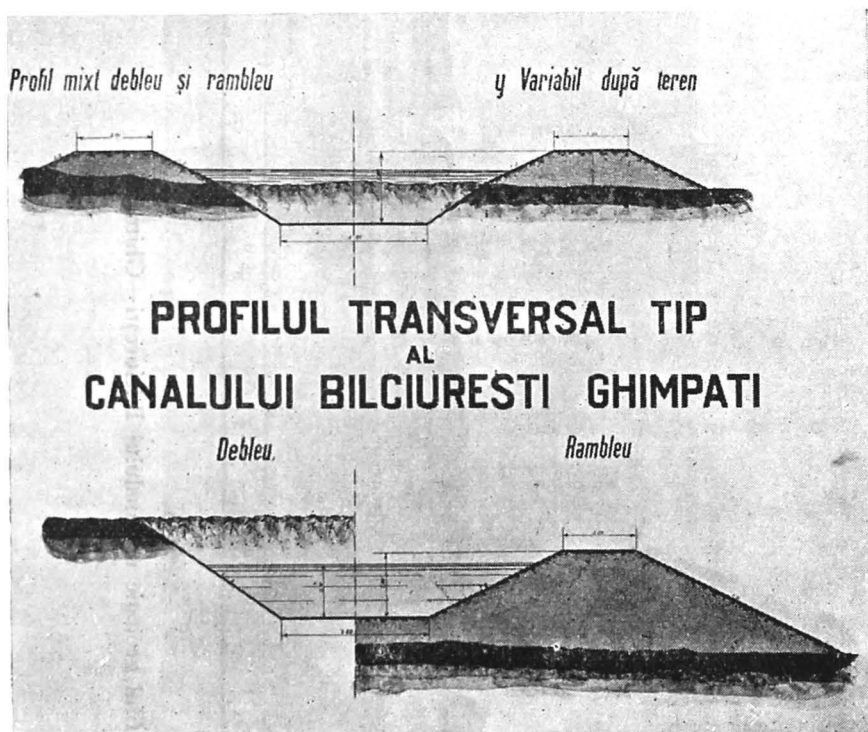


Fig. 67. — Profile transversale.

Prin încercări a rezultat secțiunea cea mai economică, adică secțiunea, care poate conduce acel debit cu minimum de pierderi.

Canalul are la fund 5,80 m lățime și taluze de 1/1,5 în săpătură și 1:2 în umplutură.

Suprafața secțiunii pline este de 18,80 mp.

Elementele hidraulice ale secțiunii pentru diferite înălțimi de apă în canal, s'au trasat în diagrama fig. 68 în care se văd curbele viteselor, debitelor, etc.

Se observă că pentru înălțimea de 0,5 m, viteza apei este de 0,3 m/sec. și corespunde un debit de 1 mc/sec., iar pentru

înălțimea de 2,10 viteza este de 0,8 m/sec. și un debit de 15,02 mc/sec.

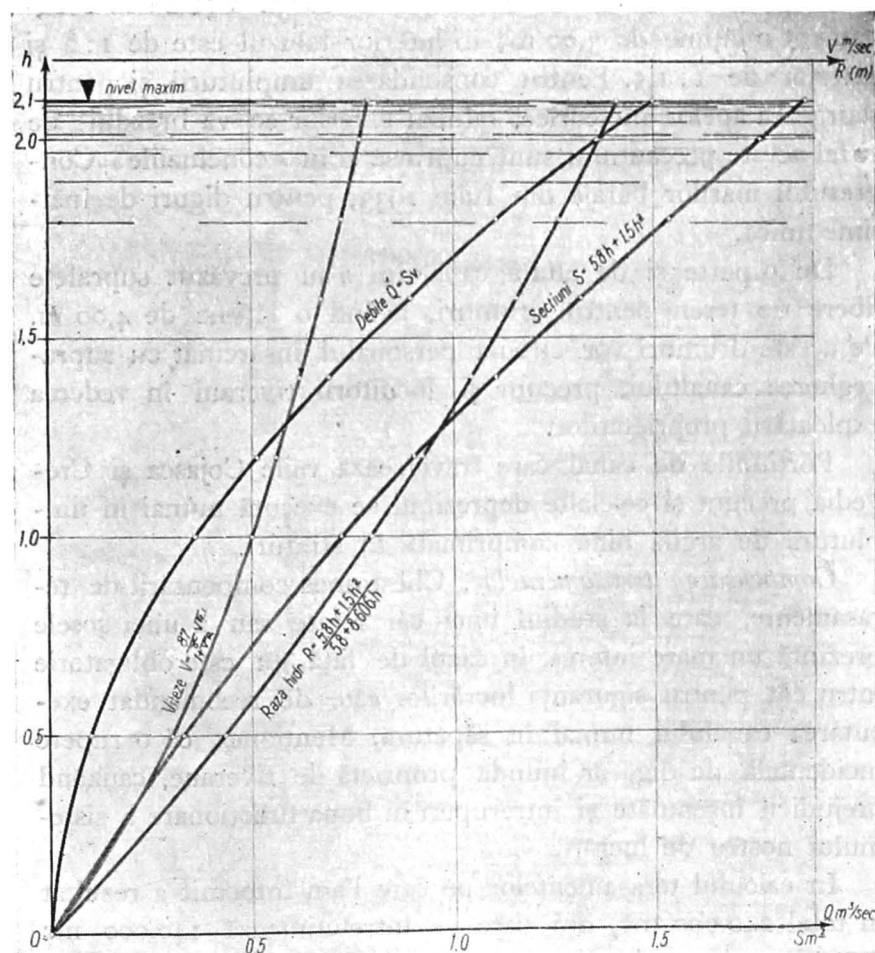


Fig. 68. — Elemente hidraulice.

Este de remarcat că viteza este mai mare de 0,2 m/sec., viteză peste care nu au loc depuneri, de asemenea viteza apei la suprafață nu depășește 0,8 m/sec. și deci nu este pericol de a creia eroziuni ale malurilor, mai ales că terenul are o consistență apreciabilă.

Înălțimea maximă a profilului transversal până la coronamentul digului este de 2,60 m, în care se cuprinde și o rezervă pentru valuri de 0,50 m.

Digurile sunt construite din pământ argilos și au la coronament o lățime de 3,00 m; în interior taluzul este de 1:2 și exterior de 1:1,5. Pentru consolidarea umpluturii și pentru scurgerea apelor meteorice, taluzul exterior se va brăzdui; de altfel aceste precauțiuni sunt cuprinse și în «concluziile» Congresului marilor baraje din Iulie 1933, pentru diguri de înălțime mică.

De o parte și de alta a canalului s'au prevăzut suprafețe libere de teren pentru drumuri, având o lățime de 4,00 m. Pe aceste drumuri vor circula personalul însărcinat cu supravegherea canalului, precum și locuitorii riverani în vederea exploatării proprietăților.

Porțiunile de canal care traversează văile Cojasca și Crevedia precum și celelalte depresiuni se execută numai în umplură de argilă bine comprimată în straturi.

Compensarea terasamentelor. Chestiunea compensării de terasamente, care la studiul unei căi ferate sau a unei șosele prezintă un mare interes, în cazul de față nu este obligatorie întru cât pentru siguranța lucrărilor este de recomandat executarea canalului numai în săpătură. Menționez că o rupere incidentală de dig, ar inunda proprietățile riverane, cauzând prejudicii însemnate și întreruperi în buna funcționare a sistemului nostru de lucrări.

În calculul terasamentelor pe care l'am întocmit a rezultat în total 240.000 mc, din care se întrebuințează 140.000 mc pentru umplutura în diguri iar restul se depozitează (fig. 69). Executarea depozitelor de-a-lungul traseului canalului, deși ar fi fost de recomandat totuși ținându-se seamă de principiul de a se expropria cât mai puțin s'a ajuns la următoarea soluție:

Cercetându-se albia râului Ialomița în aval de priză s'a văzut că la o depărtare de cca 200 m prezintă o eroziune de mal considerabilă. Depozitând terasamentele aci avem și avantajul refacerii malului distrus. Distanța medie de transport cu vagonetul în ipoteza considerată este de 1200 m.

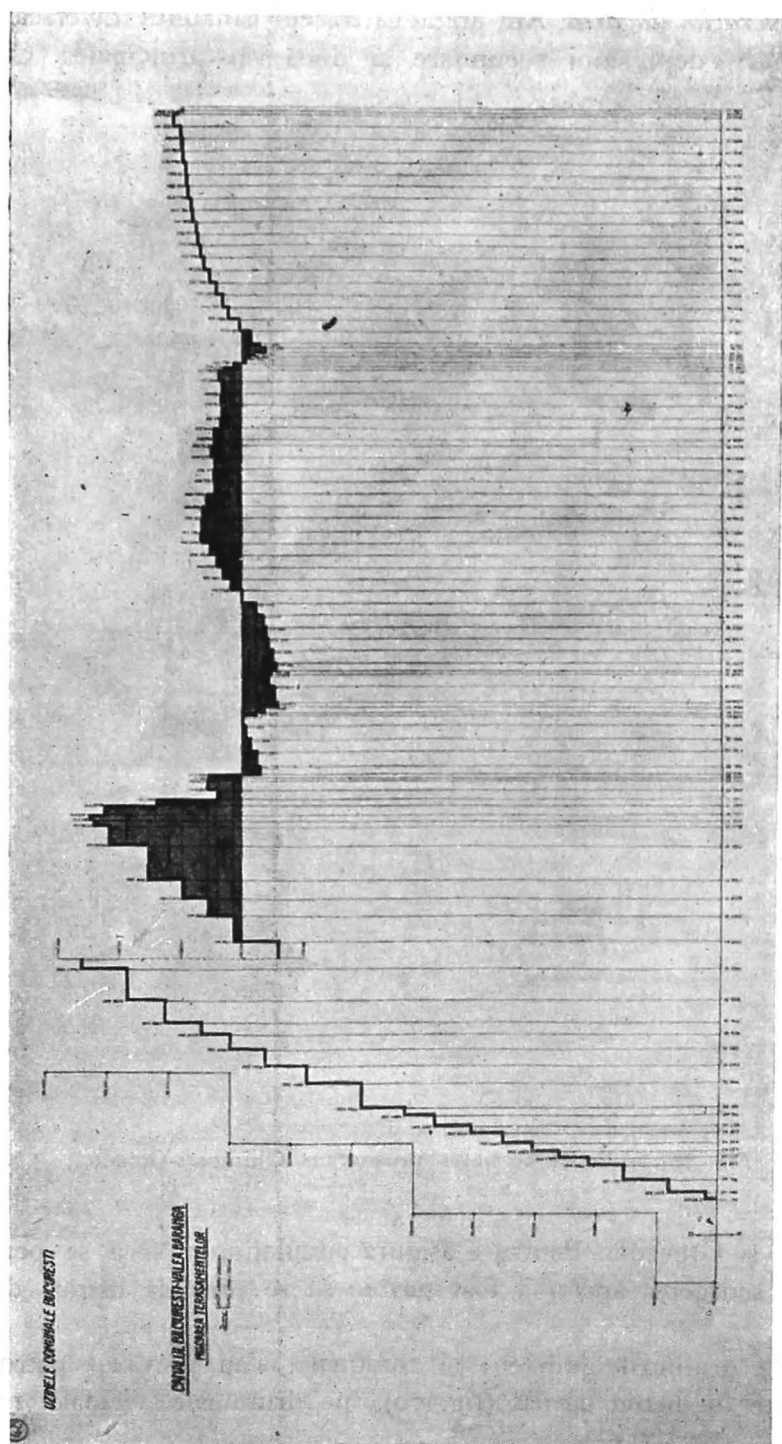


Fig. 69. — Mișcarea terasamentelor.

Lucrările de artă. Am arătat că traseul canalului traversează drumuri, depresiuni secundare și două văi principale: Co-

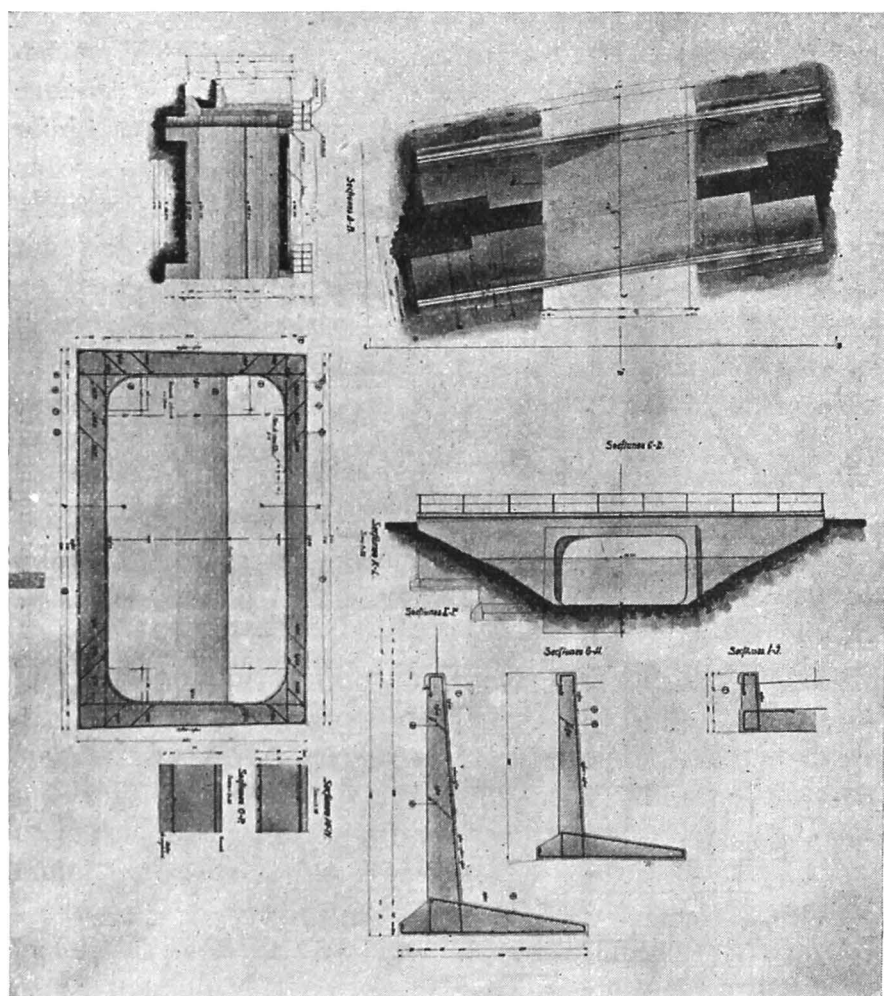


Fig. 70. — Podeț de beton pe șoseaua Ghimpați-Colacu.

jasca și Crevedia. Pentru a asigura circulațiunea și a se permite scurgerea apelor a fost nevoie să se prevadă lucrări de artă.

Pe drumurile județene și comunale, s'au prevăzut patru podețe de beton armat (fig. 70), pe drumurile vicinale 13

poduri de lemn, iar la cele două depresiuni principale două podețe de beton; pe văile secundare podețe tubulare de beton.

Pentru trecerea drumului județean București-Târgoviște peste canalul nostru a fost necesar să se proiecteze un podeț tubular cu secțiunea dreptunghiulară.

Traseul canalului fiind stabilit pe considerațiile amintite, el se intersectează cu drumul județean sub 45° , oblicitate.

Secțiunea transversală a podețului trebuie să fie capabilă la conducerea întregului debit pentru care s'a calculat și canalul. A rezultat o secțiune netă de 11,4 mp.

În privința calculului static am aplicat simplificările recomandate de către d-l Prof. Dr.-Ing. A. Kleinlogel, care a studiat această chestiune cu ocazia proiectării și executării mai multor podețe tubulare cu oblicitate mare și cu umplutură apreciaabilă la autostrada Frankfurt—a/M.—Heidelberg. D-sa a arătat că la astfel de podețe influența sarcinii mobile față de sarcina permanentă este mică și că în asemenea cazuri nu trebuie să se pună un preț prea mare pe o exactă înglobare a sarcinii utile. Cu alte cuvinte sarcinile mobile concentrate trebuiesc înlocuite cu o sarcină uniformă repartizată, rezultând dintre diviziunea greutății totale a vehiculului și suprafața de repartiție prin plane la 45° , până la placa superioară a construcției. În cazul podului nostru greutatea mobilă este de 18% din greutatea permanentă.

Observăm că o dublare în viitor a sarcinii mobile pe șosea nu face să varieze sarcina totală decât cu 1,12%, ceea ce nu poate avea influență asupra condițiilor de rezistență a construcțiunii.

Este interesant de asemenea a arăta și ipotezele de calcul ale secțiunilor precum și dispozițiuni constructive, care trebuiesc avute în vedere la executarea de astfel de podețe cu oblicitate mare.

D-l Prof. Dr.-Ing. A. Kleinlogel recomandă să se considere partea mijlocie dreptunghiulară (pe planșe hașurat) ca un pod drept la care se unesc două triunghiuri, care se consideră în calcul ca rezemând pe o grindă de centură și pe culei.

O astfel de interpretare a transmiterii forțelor corespunde mai curând adevărului întrucât deformările elastice ale plăcii se fac după această direcție. Menționez că acest sistem de calcul nu se aplică decât la poduri cu plăci, nu și la poduri cu grinzi îndreptate după axul căii.

Calculul secțiunilor s'a făcut cu formulele obișnuite ale cadrelor.

Podetul are dispozițiuni constructive obișnuite, în afară de aripi, care au trebuit studiate cu mai multă atenție.

Celelalte podețe au fost proiectate sub șoselele Rudari-Cojasca, Bilciurești-Ghimpați și Ghimpați-Colacu.

Pentru asigurarea circulației pe drumurile vecinale s'au proiectat 13 poduri de lemn de stejar, având fiecare trei deschideri de 5,80 m. Sistemul de grindă este cu suburși și contra-fișe și cu palei înecate.

Lățimea acestor poduri este de 4,00 m, în afară de unul la hotarul comunelor Ghimpați-Cojasca, care are 5,00 m lățime în scopul trecerii vitelor de pe o parte pe altă parte a islazului comunal (fig. 71). De menționat că toate aceste podețe au axul căii normal pe axul canalului prin rectificarea drumurilor.

Pentru a se asigura scurgerea apelor meteorice din depresiunile secundare s'a prevăzut podețe tubulare de beton cu secțiunea circulară de 40 cm Ø.

Trecerea apelor văii Cojasca se face printr'un podeț boltit de beton, întru cât înălțimea rambleului sub fundul canalului permite amplasarea unui astfel de podeț. Deschiderea bolții este de 3,80 m și este în plin cintru; s'a prevăzut cu radier general. În acest punct cursul văii se va rectifica pentru a trece normal pe sub canal.

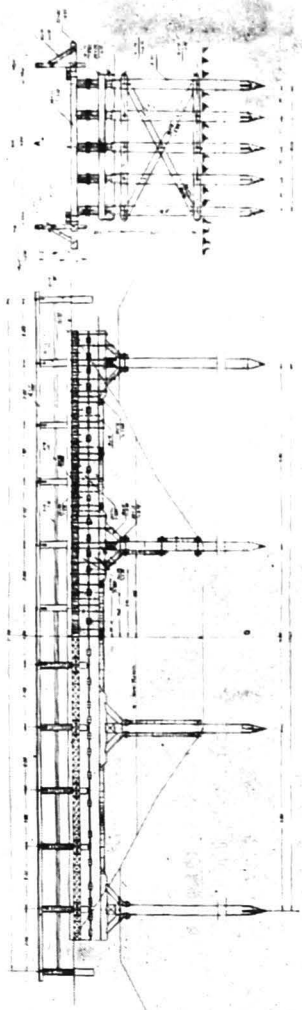
În valea Crevediei, din cauza înălțimii reduse a rambleului canalului, s'a proiectat un podeț tubular de beton armat dreptunghiular cu patru compartimente (a se vedea fig. 71 bis). De asemenea cursul acestei văi va fi rectificat.

În văile Cojasca și Crevedia canalul prezintă câte un deversor de beton simplu, deversoare care au de scop golirea canalului și pentru siguranța menținerii nivelului de apă maxim în canal (fig. 71 bis). Aceste deversoare sunt prevăzute cu

SECȚIE TRANSVERSALĂ 1-2

SECȚIE LONGITUDINALĂ 3-4

ELEVAT



PROIECTUL UNUI POD DE ȘTEJAR CU PENE
PE CANALUL BILCUIREȘTI - GHIMPAȚI Km. 4+144

1-2 x 5,80 m, b = 5,00 m

Scara 1:50

1941



PLAN

DETALIUL ÎNCALZIRII

DETALIUL ÎNCALZIRII

DETALIUL ÎNCALZIRII

DETALIUL ÎNCALZIRII

DETALIUL ÎNCALZIRII

DETALIUL ÎNCALZIRII

DETALIUL ÎNCALZIRII

DETALIUL ÎNCALZIRII

DETALIUL ÎNCALZIRII

DETALIUL ÎNCALZIRII

DETALIUL ÎNCALZIRII

DETALIUL ÎNCALZIRII

DETALIUL ÎNCALZIRII

DETALIUL ÎNCALZIRII

DETALIUL ÎNCALZIRII

DETALIUL ÎNCALZIRII

DETALIUL ÎNCALZIRII

DETALIUL ÎNCALZIRII

DETALIUL ÎNCALZIRII

DETALIUL ÎNCALZIRII

DETALIUL ÎNCALZIRII

DETALIUL ÎNCALZIRII

DETALIUL ÎNCALZIRII

DETALIUL ÎNCALZIRII

DETALIUL ÎNCALZIRII

Fig. 71. — Pod de lemn.

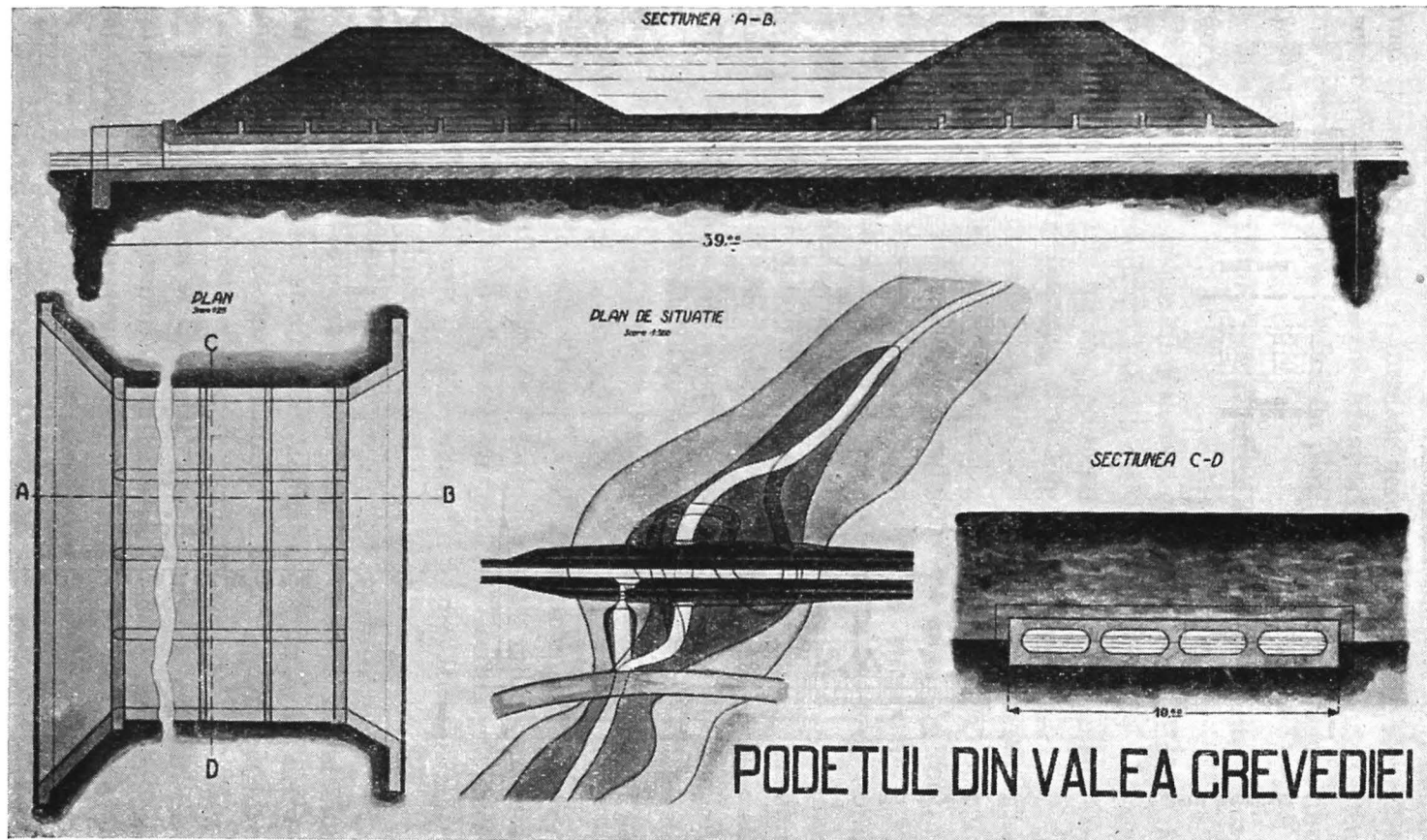


Fig. 71 bis. — Podetul din Valea Crevediei.

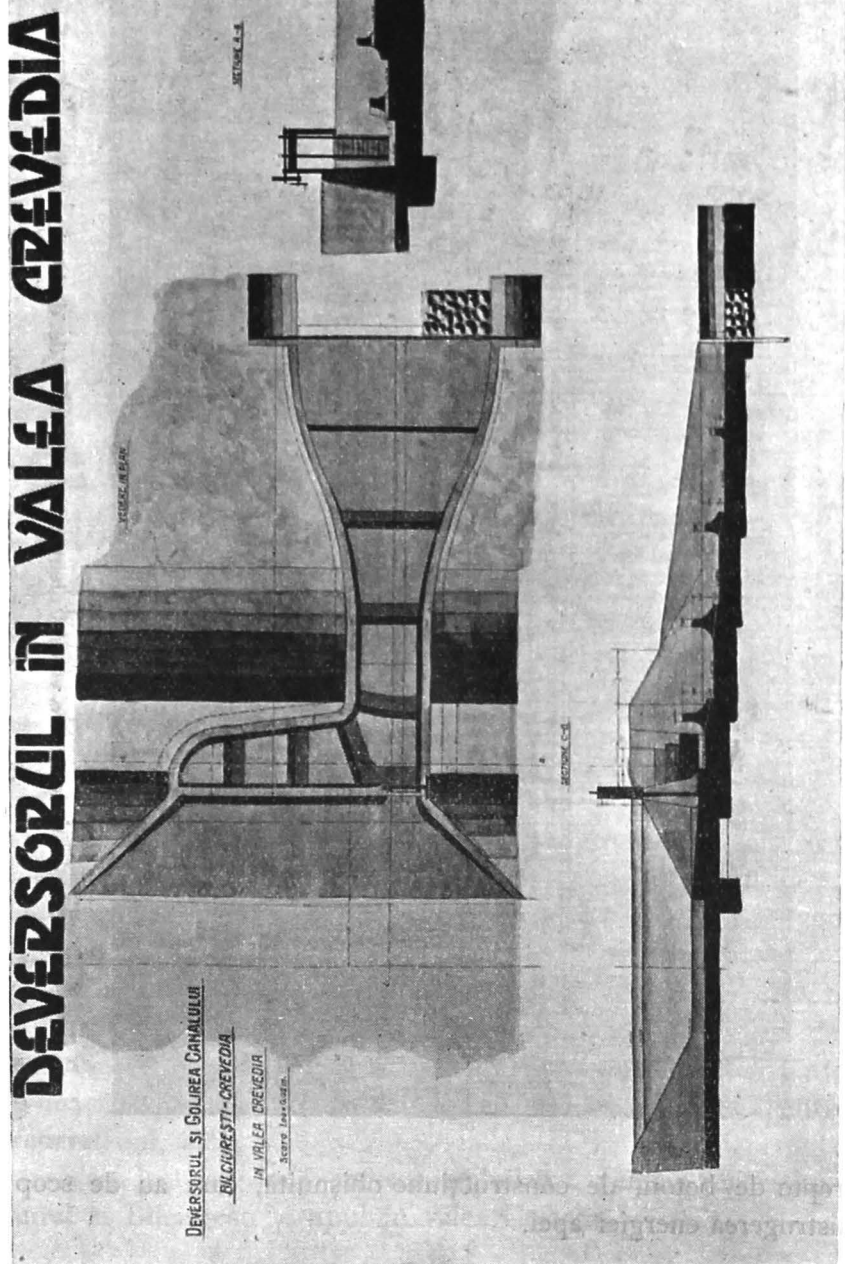


Fig. 72. — Deversorul din Valea Crevedia.

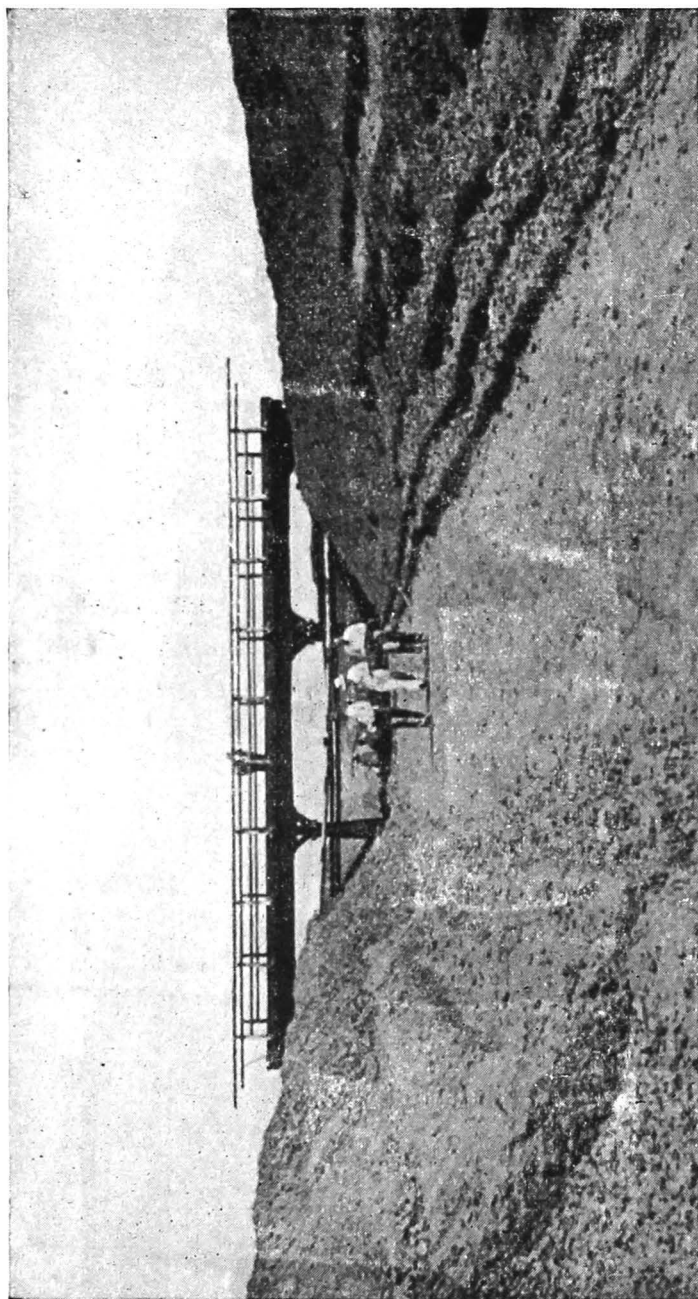


Fig. 73. — Vedere spre valea Colentinei a canalului de derivație Bilciurești-Ghimpați.

trepte de beton, de construcție obișnuită, care au de scop distrugerea energiei apei.

Modul de executare. Am expus până în prezent lucrările proiectate cu privire la acest canal; cred că nu este lipsit de interes de a arăta în ce stadiu și în ce condițiuni se găsește realizarea acestui proiect (fig. 73, 74 și 75).



Fig 74. — Vederea spre priza pe râul Ialomița a canalului de derivație Bilciurești-Ghimpați.

Lucrarea a început la 15 Octomvrie 1935 și a fost atacată în cinci puncte și anume: la km. 0—0+650; 3—3+300; 3—500—4+500; 6+500—7+500 și 7+800—8+500.

Numărul oamenilor, zilnic la lucru era de 280.

Ca utilaj șantierul avea 100 vagonete, 2300 m liniari de-cauville cu ecartament 0,50, 2 plăci turna ıte, 8 plăci patente, 6 macazuri, un tractor, un plug, un atelier complet pentru reparațiuni, etc.

S'au instalat două ateliere ambulante pentru reparațiuni, unul la Bilciurești și unul în valea Cojasca.

Pentru baterea pământului în straturi de 0,20 m pe rambleu se folosește un tractor de 1.900 kg greutate care dă rezultate foarte bune.

Pentru săpătura stratului vegetal pe toată suprafața canalului s'au folosit 3 pluguri trase de vite, fiecare plug putând săpa zilnic — 3.000 mp pe o adâncime de 0,20 m deci — 600 mc.



Fig. 75. — Vedere spre Valea Crevedia a canalului Bilciurești-Ghimpați.

Al doilea strat fiind mai compact, cantitatea arată de un plug s'a redus la 2 500 mp, deci 500 mc/zi, iar al treilea străt la 300 mc/zi. Dela 0,60 m în jos a fost nevoie de suspendarea săpăturii cu plugul, pământul fiind prea tare și uscat, întrebuițându-se călcători la cazma.

Cantitatea de terasamente ce se execută pe zi lucrătoare este de 3.000 mc.

Căderea dela Ghimpați. Prin derivarea apelor din Ialomița, lucrări prevăzute pentru satisfacerea programului de asanare a lacurilor de pe Colentina, se crează automat o cădere de apă situată în amonte de comuna Ghimpați.

După cum am amintit, căderea aceasta de apă nu poate fi amenajată decât printr'un distrugător de energie sau printr'o centrală hidroelectrică.

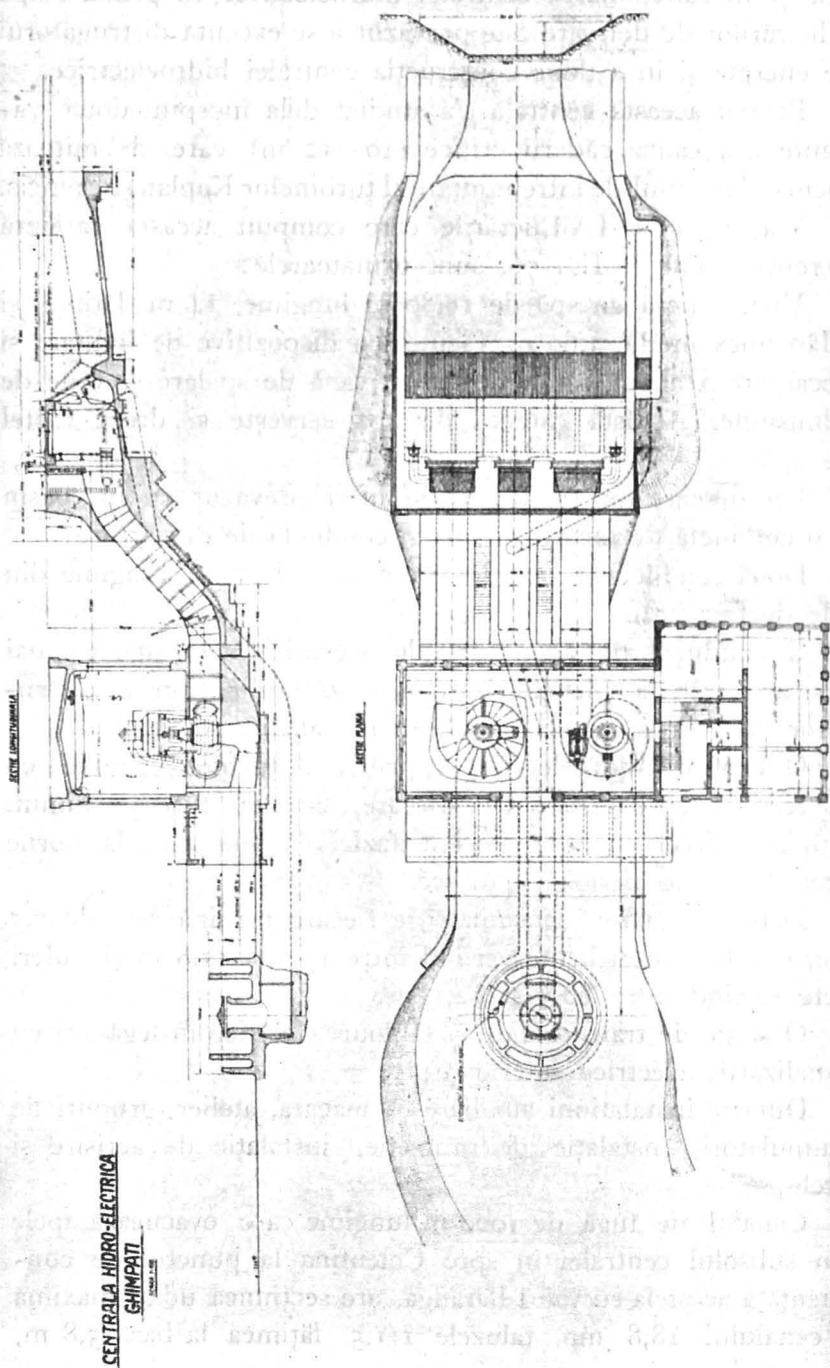


Fig. 76. — Uzina hidroelectrică Ghimpați (Varianta I-a).

Având în vedere că distrugătorul de energie se poate utiliza și în funcționarea centralei hidroelectrice, în prima etapă a lucrărilor de derivare este prevăzut a se executa distrugătorul de energie și în a doua construcția centralei hidroelectrice.

Pentru această centrală s'a studiat dela început două variante din cauza căderii critice (10—12 m) care delimitează tocmai domeniul de întrebuințare al turbinelor Kaplan și Francis.

V a r i a n t a I. Lucrările care compun această variantă și reprezentate în fig. 76, sunt următoarele:

Una cameră de apă de 18,80 m lungime, 14 m lățime și adâncimea medie 3,60 prevăzute cu dispozitive de limitare și decantare a apei, grătar, deversor, vană de spălare și vane de admisiune. Această cameră de apă servește și drept castel de apă;

Un descărcător pentru apele mari prevăzut cu un basin și o conductă de racord în spre o conductă de descărcare;

Două conducte forțate de câte 2 m $\varnothing$ și 17 m lungime din tole de fier nituite;

O conductă de descărcare de aceeași dimensiune ca mai sus care străbate subsolul centralei și se termină într'un distrugător de energie special amplasat în canalul de fugă;

O centrală hidroelectrică cuprinzând turbine Kaplan cu ax vertical de câte 900 CP. fiecare, cu 428 ture pe minut, acuplate direct cu alternatori trifazici cu tensiunea la borne 5500 V. la 50 perioade per/sec.

Debitul maxim consumat de fiecare turbină este de 7,5 mc/sec., la căderi brute variind între 13,7 și 15,8 m și căderi nete variind între 10,5 și 12,1 m;

O stație de transformare și tablouri electrice în legătură cu canalizările electrice interioare;

Diferite instalațiuni auxiliare ca macara, atelier, grupuri de acumulatori, instalație de protecție, instalație de aerisire și altele;

Canalul de fugă de 1000 m lungime care evacuează apele din subsolul centralei în spre Colentina la punctul de confluență a acesteia cu valea Baranga, are secțiunea udată maximă a canalului 18,8 mp, taluzele 1/1,5, lățimea la bază 5,8 m,

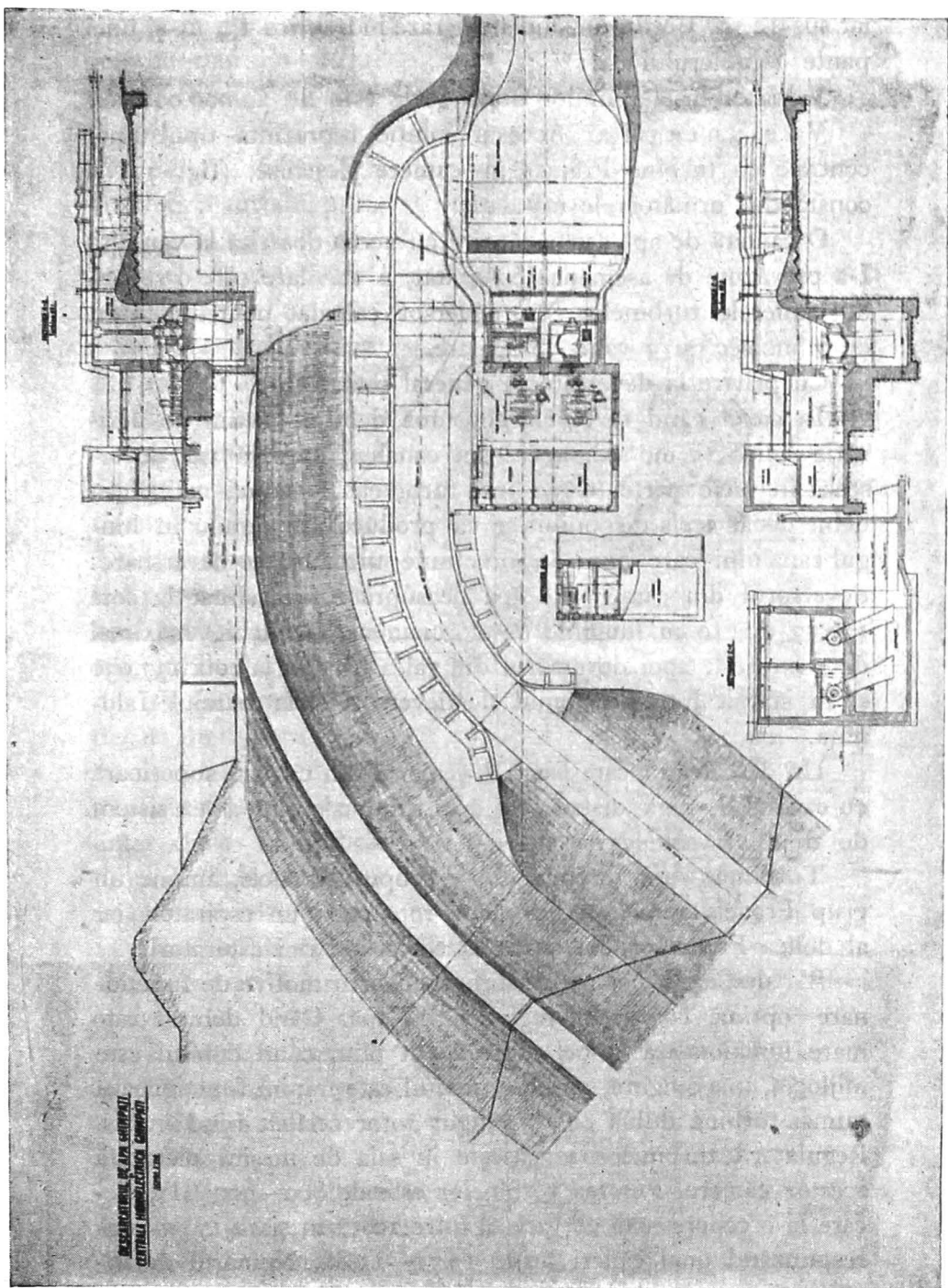


Fig. 77. — Uzina hidroelectrică Ghimpați (Varianta II-a).

iar sus 12,10. Corespunzând unei raze hidraulice 1,4 m și unei pante a radierului 0,31‰;

Valoarea instalațiilor după deviz este de 22.000.000 lei.

V a r i a n t a II-a. Această soluție reprezintă tipul unei centrale cu turbine Francis în camere deschise, (fig. 77) și constă din următoarele instalații:

O cameră de apă asemănătoare cu aceea descrisă la varianta I-a prevăzută de asemenea cu grătar, 2 stăvilare care o separă de camerele turbinelor, un deversor calculat pentru debitul de 7 mc/sec. și 3 vane de spălare.

Cu privire la deversare în general remarcăm:

În cazul când turbinele consumă debitul maxim de derivație adică 15 mc/sec. apele din canal și cameră nu deversează în nicio parte. Când însă turbinele consumă mai puțin debit decât acela disponibil se va produce un remuu în lungul canalului care pune în funcțiune următoarele deversoare: deversorul din camera de apă deasupra uzinei situat la cota 136,17 de 10 m lungime de coronament cu debit maximal de 7 mc/sec., apoi deversorul din valea Cojasca la cota 137,930 și în sfârșit întreg sistemul de deversori dela barajul Ialomița.

Un descărcător care leagă deversorul din camera superioară cu canalul de fugă distrugerea apei fiind asigurată de un sistem de trepte și saltele de apă.

Turbinele sunt formate din 2 grupuri Francis, anume un grup Francis gemene adică două rotoare și un aspirator, iar al doilea Francis dublă cu două rotoare și doi aspiratori.

S'a ales acest dispozitiv eterogen pentru motive de funcționare, optimă la diferite regimuri de apă. Când debitul este mare funcționează ambele turbine în plin, când debitul este mijlociu, una singură iar când debitul este minim funcționează numai turbina dublă cu un singur rotor celălalt fiind închis. Regulatorii turbinelor se găsește în sala de mașini alăturată acestor camere. Puterea turbinelor este de 800—900 CP., fiecare la o cădere netă ce variază între 10,57 m și 12,17 m corespunzând unei căderi brute 13,71—15,81. Numărul de învârtituri 250 ture/minut.

Grupurile electro-gene constau din alternatori trifazici de câte 900—1000 kWA, 1000 ture/minut. 6600 V., acuplați la turbine prin intermediul unor angrenaje speciale « Stirnradgetriebe » care de-multiplică turația dela 250 de ture ale turbinei la 1000 de ture/minut.

Dacă nu s'ar fi adoptat acest sistem alternatorii cu turații de 4 ori mai mică decât s'a prevăzut ar fi trebuit să aibă un diametru 3,50 m și ar fi costat de $2\frac{1}{2}$ ori mai mult decât alternatorii prevăzuți.

Investițiunile variantei II-a se ridică după deviz la suma de 19.000.000 lei.

Comparând variantele se constată următoarele:

Varianta I-a este cu 3 milioane lei (15,7%) mai scumpă decât varianta II-a.

Stăvilarul amplasat în valea Cojasca permite în epoce de abundență de apă pe Ialomița să

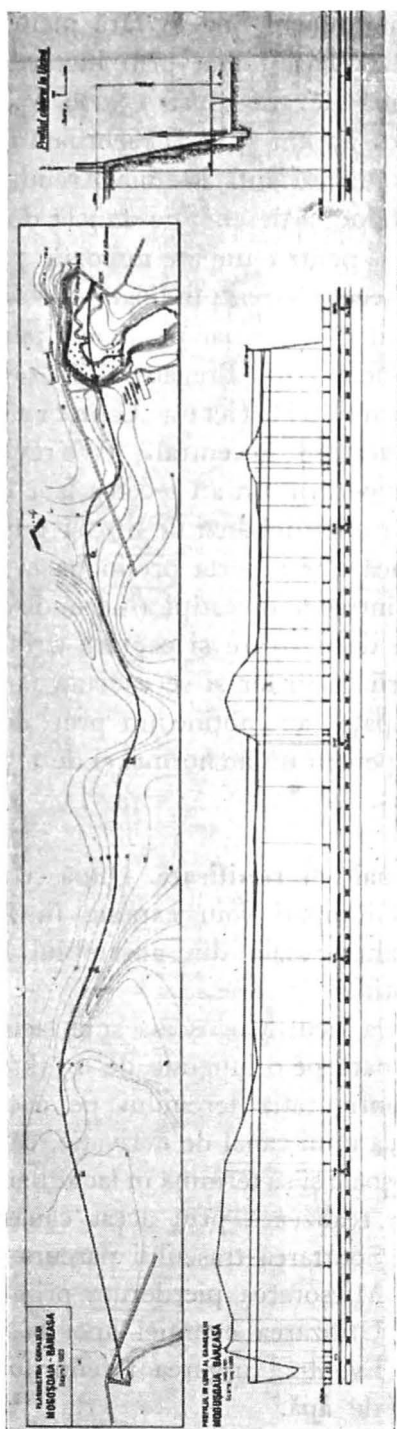


Fig. 78. — Profilul canalului Mogoșoaia-Băneasa.

alimentăm lacul Snagov fără nicio altă lucrare, avantaj secundar rezultat automat prin lucrările noastre.

Linia de transport 15.000 V. urmărește valea Colentinei pe circa 27 km și va fi racordată fie la linia București-Ploești, fie în altă variantă la linia Arcuda-Ulmi.

Producția de energie anuală după transformare și transport cifrând pentru un an mijlociu 7 milioane kWo, iar pentru un an secetos circa 4 milioane kWo, va servi pe de o parte electricităților rurale, iar pe de altă parte la pomparea apei potabile în uzinele Ulmi-Bragadiru-Grozăvești.

Rentabilitatea Centralei. Dacă se consideră numai investițiile în centrală, kWo revine pentru un an normal la 0,6 lei, iar pentru un an secetos la 1 leu loco București, aceasta în ipoteza unei dobânzi de 8% și amortisment pe 50 ani cu 4%.

Dacă s'ar raporta producția la cheltuelile anuale corespunzând întregii investiții (lucru de altfel nelogic pentru că lucrările de derivare și captare a Ialomiței se creiază în scopul asanării lacurilor și se execută fără a fi în funcție de centrala Ghimpați) am obține un preț de revenire de 0,821 lei pe kWo pentru un an normal și de 1.503 lei pe kWo pentru un an secetos.

Canale de rectificare. După ce am examinat canalul Bilciurești-Ghimpați voiu expune în linii generale caracteristicile celorlalte canale din ansamblul lucrărilor de asanare a văii Colentina.

Dela lacul Mogoșoaia spre lacul Băneasa, râul Colentina, se desfășoară pe o lungime de 17 km, șerpuit și cu maluri joase.

Configurația terenului pe această porțiune permite construirea unui canal de derivație, ce are punctul de priză în lacul Mogoșoaia și se termină în lacul Băneasa printr'o cădere de 12 m.

Se realizează prin acest canal:

1. Scurtarea traseului parcurs de ape;
2. Micșorarea pierderilor prin evaporare și infiltrație;
3. Utilizarea energiei apei la Băneasa;
4. Eventual irigarea terenurilor riverane în caz de abundență de apă.

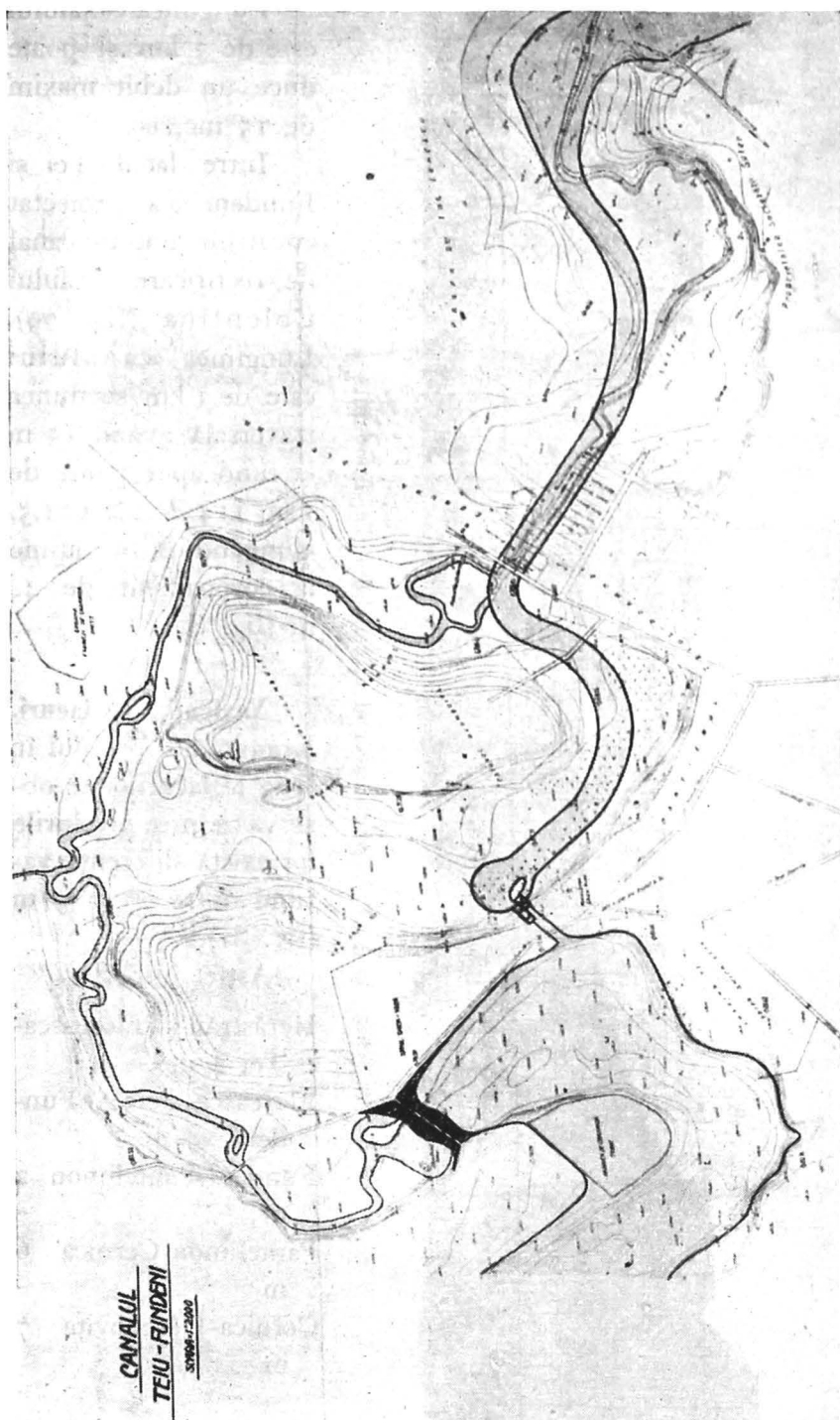


Fig. 79. — Plan de situație al canalului Tei-Fundeni.

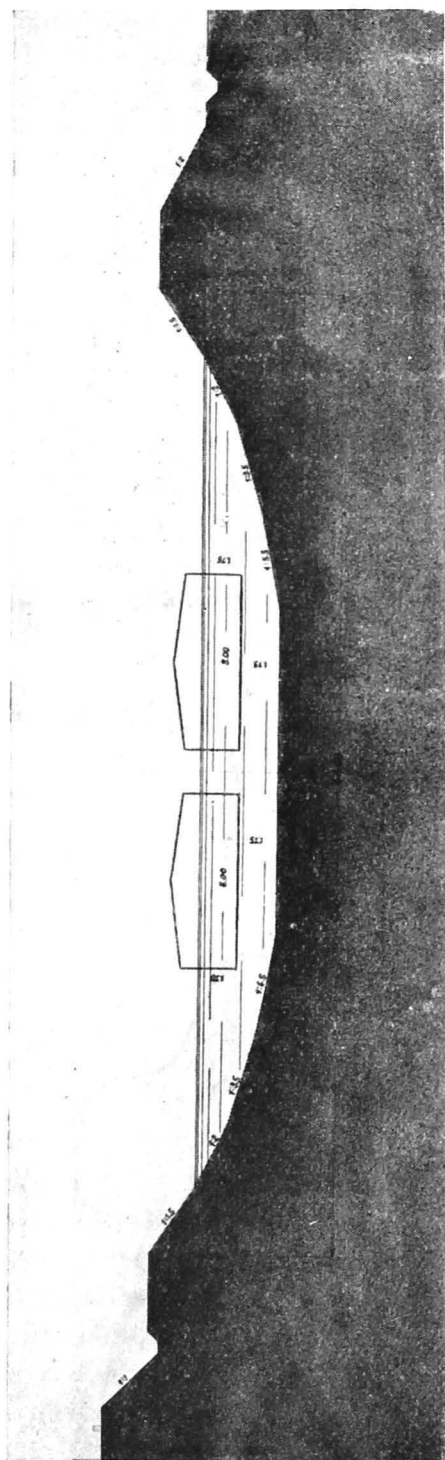


Fig. 80. — Profilul transversal al canalului Tei-Fundeni.

Lungimea canalului este de 5 km și poate duce un debit maxim de 15 mc/sec.

Între lacul Tei și Fundeni s'a proiectat construirea unui canal de rectificare a râului Colentina (fig. 79). Lungimea canalului este de 3 km, secțiunea transversală având 15 m la fund apoi pante de 1:5, 1:4, 1:2 și 1:1,5, ajungând la o lățime la coronament de 44 m (fig. 80).

Navigația pe lacuri.

Examinând profilul în lung al lacurilor se observă că între nivelurile lor există diferențe variind între 4 și 9 m (fig. 81).

Astfel între:

- Herăstrău și Floreasca-Tei 4 m;
- Floreasca-Tei și Fundeni 9 m;
- Fundeni-Pantelimon 2 m;
- Pantelimon-Cernica 6 m;
- Cernica-Dâmbovița 7 m

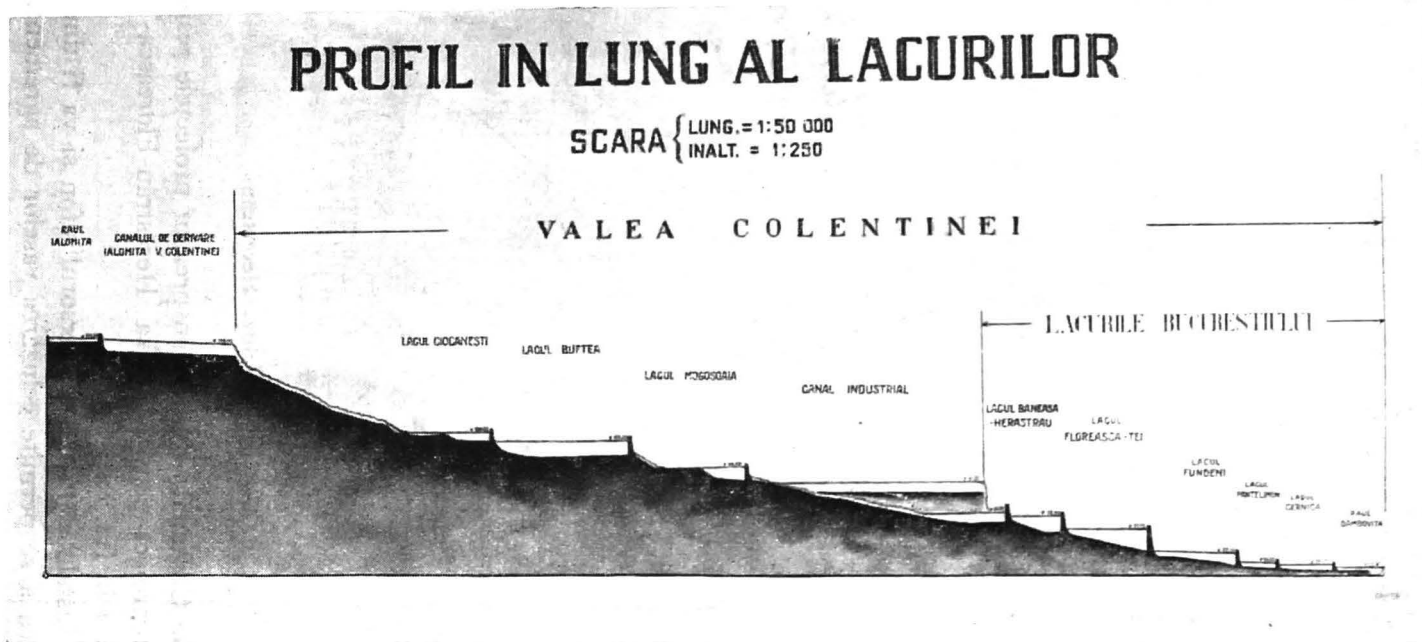


Fig. 81. — Profil în lung.

Vedem dar că o navigație continuă nu este posibilă și va trebui să se execute un număr de ecluze.

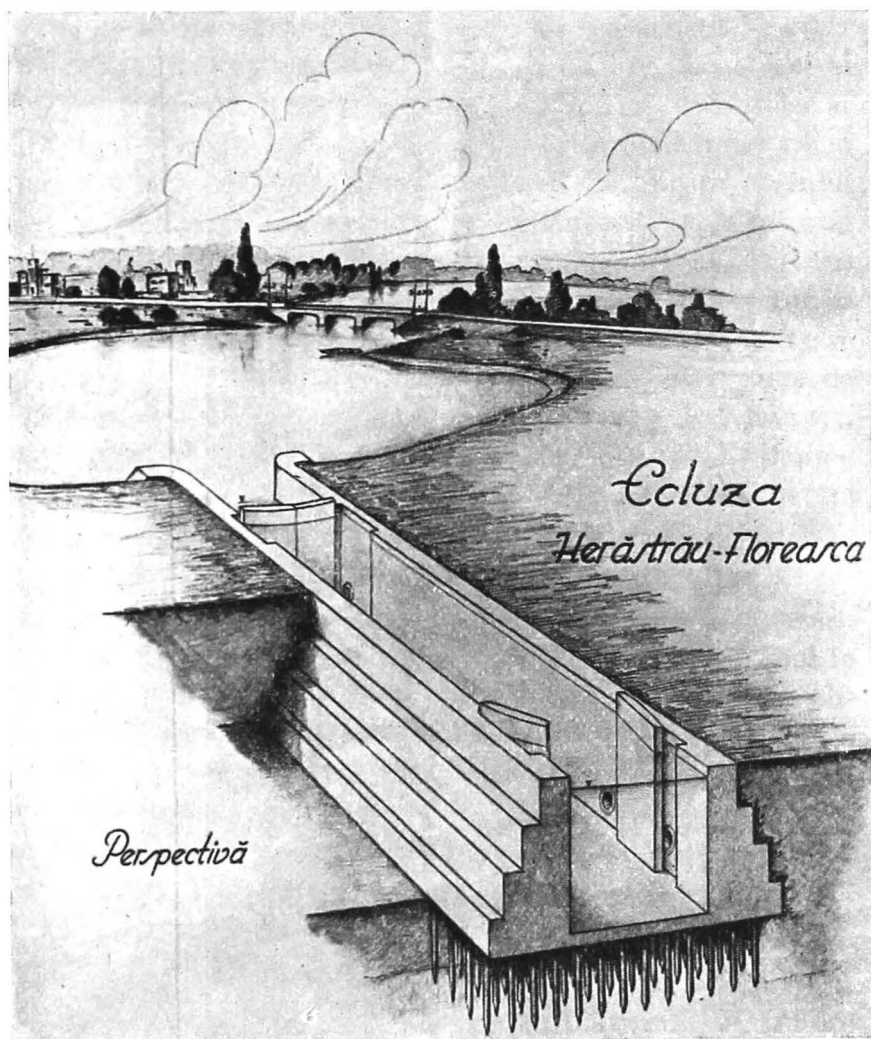


Fig. 82. — Ecluza Herestrău.

Uzinele Comunale studiază în prezent proiectele respective și un anteproiect pentru ecluza Herăstrău-Floreasca-Tei se poate vedea în fig. 82.

Se va instala alături de deversorul sifon și va fi dimensionată pentru a se permite ecluzarea vaselor de agrement.

Camera ecluzei va avea astfel 5 m lățime și 20 m lungime. Porțile vor fi obișnuite și se vor manevra electric.

Timpul de ecluzare este în medie 5 minute.

Intrucât proiectele de detaliu ale canalelor din cursul râului Colentina împreună cu lucrările lor accesorii, sunt încă în curs de întocmire, am dat aci numai generalități asupra lor.

Urmează a se face la timp descrierea completă a acelor lucrări.

Incheiu acum cu mențiunea că ansamblul lucrărilor de asanare a lacurilor va fi realizat după programul «Uzinelor Comunale București» în 1941.

Atunci într'adevăr, lacurile formate de râul Colentina, vor contribui într'o largă măsură la modernizarea Capitalei noastre.

REGIMUL HIDRAULIC AL DÂMBOVIȚEI IN LEGĂTURĂ CU CANALIZĂRILE ORAȘULUI BUCUREȘTI ¹⁾

de Ing. AN. G. VUZITAS

A) INTRODUCERE ȘI CONSIDERAȚIUNI GENERALE

1. Cursurile de apă și așezările omenești. Este un fapt constatat că majoritatea așezărilor omenești, sate sau orașe, s'au stabilit aproape întotdeauna pe un curs de apă sau în vecinătatea unui curs de apă. Această caracteristică nu aparține numai vremurilor vechi când erau mai puține posibilitățile de a suplini lipsa unui curs de apă.

Această necesară apropiere între aglomerațiuni și apă o urmează și așezările mai noi.

În afară de posibilitatea unui transport pe calea apei și a alimentării cu apă pentru băut, pentru care mai există și alte posibilități cunoscute și de cei vechi, necesitatea de a avea aproape un curs de apă a pornit și dela cerințele igienice care au devenit din ce în ce mai pretențioase cu scurgerea vremii și cu progresul civilizației.

2. Folosința la canalizări. Un curs de apă străbătând sau trecând în vecinătatea unei aglomerațiuni, constituie un canal colector care în primul rând canalizează apele pluviale sau rezultate din topirea zăpezilor. Datorită pantei către vadul

¹⁾ Conferință ținută în ziua de 9 Martie 1936, în ciclul organizat de « I.R.E. ».

principal pe care o au în genere malurile unui curs de apă, apele se scurg prin gravitațiune, prin canalizare naturală superficială și în felul acesta inundațiile și stagnările de ape nu au un caracter prea pronunțat.

Dela această folosință pe care a impus-o condițiile speciale și relieful solului, s'a trecut repede la celălalt rost al unui curs de apă: la captarea și canalizarea apelor rezultând din utilizările casnice.

Apele menajere și apele murdare nasc odată cu viața aglomerațiilor, iar aglomerațiunile se stabilesc totdeauna acolo unde găsesc întrunite o sumă de condițiuni favorabile pentru viață. Dela început omul a căutat să ajute natura, să îmbunătățească condițiunile de viață și chiar să creeze noi condițiuni favorabile. Orașului București, primii locuitori i-au ales o așezare favorabilă, din simț practic, din instinct, în orice caz nu din întâmplare.

3. Râul Dâmbovița și orașul București. Râul Dâmbovița a constituit și constituie pentru București și împrejurimi canalul principal de scurgere al apelor de ploaie, iar întreaga rețea de canalizare subterană executată în urmă, este în legătură cu acest colector principal al apelor. Exploatarea și funcționarea rețelei de canalizare este deci în legătură cu regimul de scurgere al apelor pe Dâmbovița, ambele influențându-se reciproc.

Pornind dela această dependență, mi-am propus să arăt care au fost principiile avute în vedere la executarea lucrărilor pe Dâmbovița și la canalizări, care este regimul hidraulic al Dâmboviței și cum s'a modificat acest regim în urma lucrărilor și situațiilor noi create și care ar fi sugestiile de făcut pentru ameliorarea în viitor a scurgerii apelor pe cursul Dâmboviței, în legătură cu funcționarea rețelei de canalizare a orașului București.

B) CONDIȚIUNI NATURALE ALE REGIUNII BUCUREȘTI

I. Caracteristice geografice, hidrografice și meteorice. Din punct de vedere hidrografic, partea de Nord a orașului se

deosebește de partea din Sud. La Nord este râul Colentina cu caracter mai mult stabil în șirul de lacuri cu apă aproape stătătoare. La Sud este Dâmbovița cu caracter pronunțat de

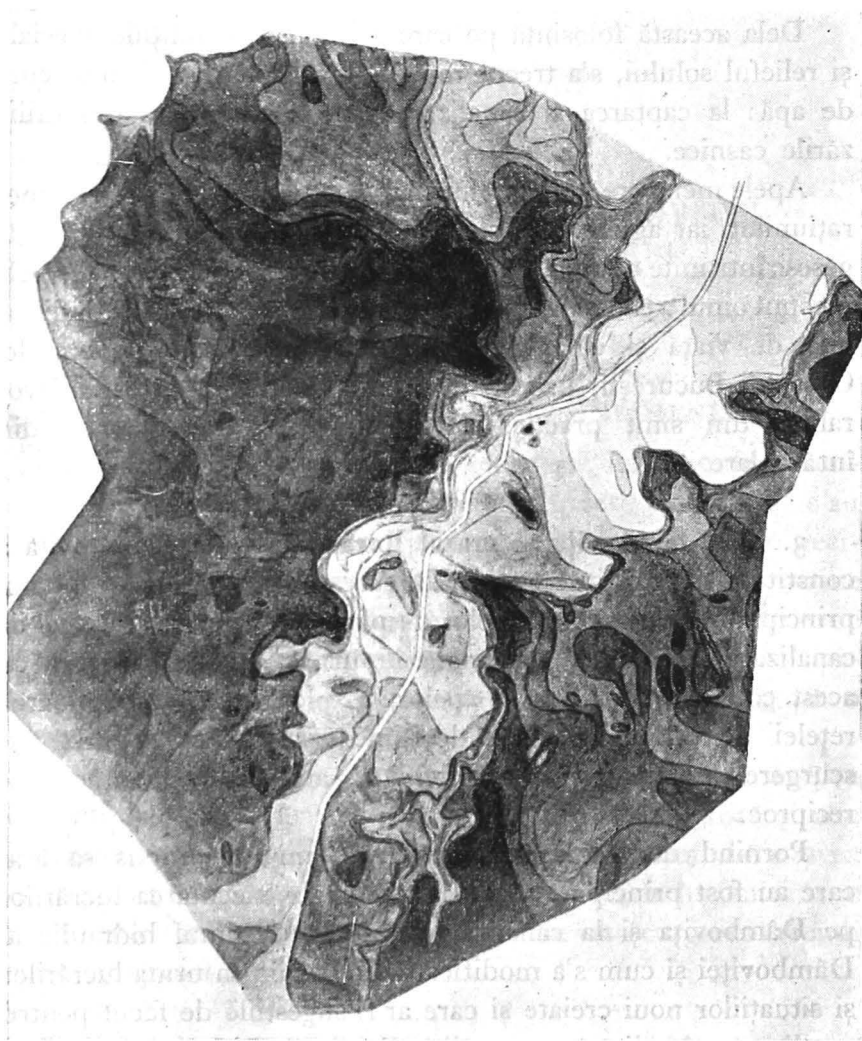


Fig. 83 — Relieful Municipiului București.

nestabilitate. Din continua mutare ce o suferea cursul Dâmboviței în trecut, au născut grădiștele care formau colțurile pitorești ale orașului vechiu. Tot din nestabilitatea râului Dâmbovița a rămas lacul Cișmigiu, lacul Parcului Carol, Valea Plângerii, toate resturi ale brațelor întortoachiace de pe vremuri ale Dâmboviței, părăsite cu vremea sau gonite prin nouile amenajări.

Și din punctul de vedere al reliefului, partea din Nord a Bucureștiului se deosebește de partea din Sud. După cum se vede în harta fig. 83 pe partea dreaptă a Dâmboviței relieful solului este mai neregulat, constituind un obstacol pentru scurgerea naturală a apelor. Pe partea stângă, relieful este mai regulat și prezintă o pantă uniformă căzând către râu, situațiune care favorizează scurgerea apelor.

Lunca Dâmboviței este formată din aluviuni favorizând desvoltarea vegetației; o parte din apele meteorice este deci absorbită de teren.

După datele oficiale, Bucureștiul primește o cantitate de ploaie de circa 560 mm pe an în mediu, iar clima este mai mult continentală. Temperatura medie vara este de 17 grade, iar iarna de 5 grade. Diferența între temperatura maximă și minimă poate atinge uneori cifre impresionante; s'a înregistrat chiar 70 grade.

2. Canalizarea naturală a apelor pluviale. Apele de ploaie vin către Dâmbovița prin canalizare naturală superficială, direct în râu, sau indirect în afluenții săi. Când spunem Dâmbovița, se înțelege tot basinel tributar, cu afluenții săi, din care cel mai important este Colentina cu șirul de lacuri din Nordul Bucureștiului, către care se îndreaptă o parte din apele ce cad în zona orașului.

Bătrânii s'au folosit la început numai de canalizarea naturală, canalizare ce a fost ușurată prin pantele naturale către vadul Dâmboviței și vadul Colentinei.

Acest fapt explică motivul pentru care orașul vechiu s'a desvoltat mai mult pe malul stâng al Dâmboviței decât pe malul drept, unde condițiunile de scurgere a apelor sunt mai grele.

3. Basinel râului Dâmbovița până la orașul București. Dâmbovița vine din regiunea muntoasă, deci are un anumit regim: cu diferențe de debit foarte mari și bruște, provocând revărsări întinse; deci un regim hidraulic variabil și foarte instabil — regim torențial.

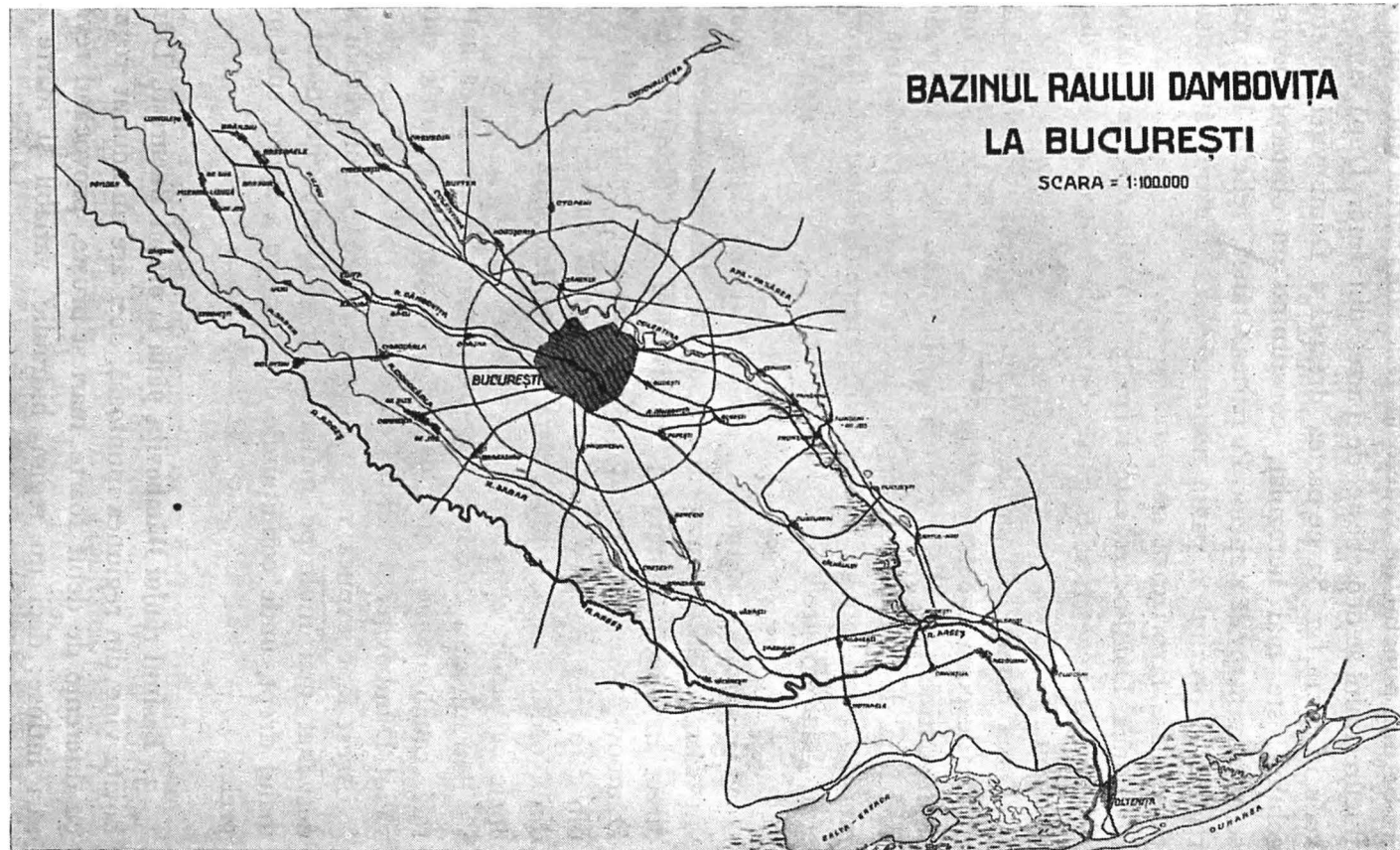


Fig. 84. — Dâmbovița și Argeșul inferior.

Curge în direcțiunea Est-Sud (a se vedea harta fig. 84) spre Brezoaia la cca 40 km departe de București, unde s'a amenajat o descărcare de ape în Ciorogârla. La 20 km distanță de București, la Joița-Arcuda, Dâmbovița este captată în filtrele pentru alimentarea cu apă potabilă a Bucureștiului și are aci o a doua descărcare în Ciorogârla.

După ce Dâmbovița primește pe partea stângă râulețul Ilfovăț, curge înainte pe lângă satul Bâcu spre Ciurel, unde intră în oraș. La ieșirea din oraș Dâmbovița primește tot pe partea stângă, râul Colentina la Tânganul și apoi curge mai departe vărsându-se în Argeș la Budești-Plătărești.

Colentina începe din județul Dâmbovița și curge tot în direcțiunea Est-Sud trecând pe la Ghimpați, Crevedia, Buftea și apoi trece prin Nordul Bucureștiului formând un șir de lacuri cu apă aproape stătătoare.

Debitul obișnuit al râului Colentina este astăzi cu mult mai mic ca al Dâmboviței; situațiunea se va schimba în viitor după terminarea lucrărilor ce sunt în execuție pe valea Colentinei.

Înainte de a fi regularizat, Dâmbovița era un râuleț care în vreme obișnuită avea numai puțină apă: uneori nici 2 mc/sec. și aceasta răspândită pe o albie prea întinsă. La ploi mari însă, Dâmbovița era un torent vijelios cu apă multă și repede; câteodată ajungea la 30 mc și excepțional a ajuns și 125 mc/sec.

C) ISTORIC

1. **Folosința în trecut a apelor Dâmboviței.** Bucureștiul vechiu era udat la Vest de Dâmbovița, iar la miazăzi și răsărit de gârla Bucureșcioara, azi dispărută. Bucureșcioara izvora din o baltă, ce se găsea pe locul actualei grădini a Icoanei și se vărsa în Dâmbovița cam în dreptul străzii Bazaca, unde s'au început primele lucrări de canalizare subterană.

În secolul al XVII-lea, apa Dâmboviței servea la băut după ce era bătută și limpezită cu piatră acră. Puțuri erau atunci puține și populația săracă avea numai apa Dâmboviței pentru alimentare și trebuințele casnice.

Debitul râului era atunci foarte variabil. În secolul al XVIII-lea pe timpul unei mari secete, locuitorii Bucureștiului din susul apei au barat râul acaparând astfel apele; locuitorii din josul apei au avut atunci mult de suferit din cauza lipsei de apă, căci albia a rămas seacă. În 1779 deasemeni alimentarea cu apă a suferit căci în acel an Dâmbovița a venit foarte turbure, cu ape excepțional de murdare. Astăzi Dâmbovița nu mai provoacă inundațiile de altădată când — după cum spune Ionescu-Gion în Istoria Bucureștiului — apele se revărsau așa de mari încât colina lui Radu Vodă părea o insulă în mijlocul unei mări întinse de apă, în care s'a înecat Vlad Vodă pe la 1532.

Regularizarea cursului și debitului Dâmboviței între Lungulețul și Tânganul, sistematizarea malurilor pe cursul din oraș și executarea canalizărilor subterane, au pus capăt inundațiilor în București.

Intenția de a descărca apele mari ale Dâmboviței în Ciorogârla și Argeș a existat și în trecutul mai depărtat; pe o hartă veche s'a găsit trasat proiectul unui canal de descărcare între Dâmbovița și Argeș — canalul lui Ipsilante.

2. Canalizarea naturală superficială către Dâmbovița. Scurgerea apelor de ploaie și uzate se făcea în vechime, direct în Dâmbovița. La început apele se scurgeau în oraș prin șanțuri deschise, pe rigolele ulițelor până în depresiunile naturale, de unde apele erau îndrumate spre vadul Dâmboviței, care avea un traseu foarte neregulat și instabil. Mai târziu s'au executat șanțuri mai adânci — de aproape 80 cm — și zidite în mijlocul străzilor. Străzile erau acoperite cu podină de lemn, iar sub podină apele se scurgeau din așa numitele lagumuri (batacuri) sau case de apă; un fel de recipienți sau hasnale.

Această canalizare superficială nu putea fi mulțumitoare și suficientă; șanțurile se împotmoleau des și apele murdare stagnau, constituind adevărate focare de infecție.

Din cauza lipsei de pantă și a lungimilor mari, șanțurile trebuiau să fie adânci și largi; ele cereau o întreținere costisitoare și corpul podarilor avea aceasta în grijă. Șeful acestui

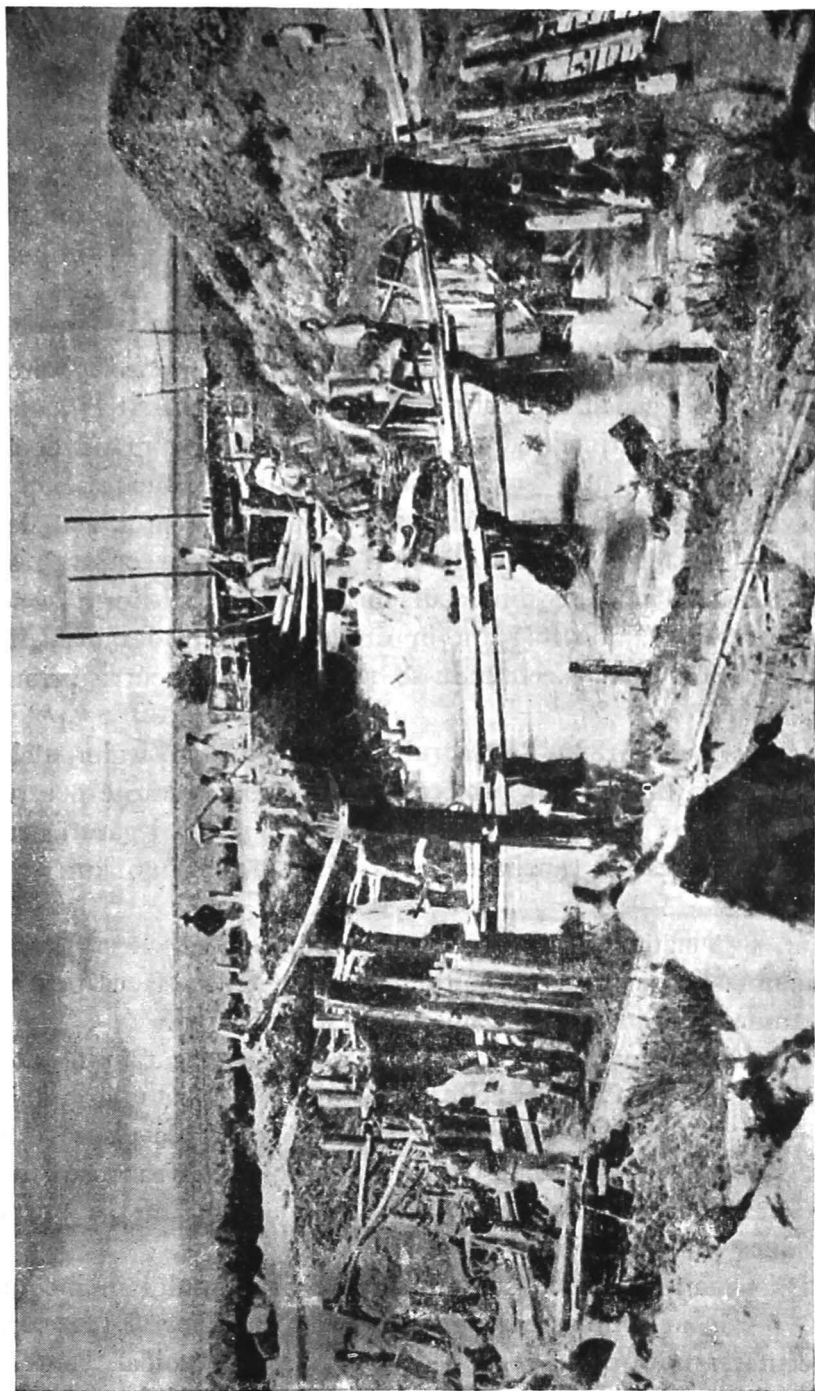


Fig. 85. — Sistemizarea Dâmboviței din anii 1881-1886.

corp — marele Cișmigiu — avea grija râului Dâmbovița, iar gravurile vechi îl reprezentau ținând râul în hățuri adică înfrânând și regularizând, pe cât se putea atunci, regimul hidrolic.

Prin înființarea cișmelelor publice pentru alimentarea cu apă, cum și prin pavarea străzilor, s'a mărit peste măsură cantitatea de apă ce se scurgea sub străzi, așa încât se impuse repede construirea unei canalizări subterane.

3. Inceputurile de canalizări subterane în București. Executarea lucrărilor de canalizare subterană începe în anul 1847 când s'au construit primele două canale de piatră scurgând apele în Dâmbovița. Unul scurgea și apele gărlitei Bucureșcioara și avea descărcarea în Dâmbovița cam în dreptul actualei străzi Bazaca, lângă Piața de flori desființată de curând; al doilea canal începea din locul unde este astăzi Bursa și se descărca în Dâmbovița cam în dreptul podului Rahova. În 1862 s'a continuat executându-se și alte canale, pentru prima oară în beton.

Între 1881—1886 Profesorul Inginer Burkli Ziegler, dela Politehnica din Zürich, proiectează și execută lucrările pentru rectificarea și sistematizarea Dâmboviței și în legătură cu acestea o rețea de canalizare cu o dezvoltare de 40 km.

4. Sistematizarea și regularizarea Dâmboviței. Rectificarea cursului și regularizarea debitului Dâmboviței s'a făcut pentru porțiunea cuprinsă între Lungulețul și Tânganul.

Sistematizarea malurilor cu profil regulat s'a făcut în interiorul orașului dela Podul C.F.R. dela Grozăvești (linia Giurgiului) și până la Vitan, la ieșirea din București. Atât la Grozăvești cât și la Vitan s'a făcut câte o cădere care avea rostul de a ușura scurgerea apelor în aval, așa încât să nu se poată produce împotmoliri.

Sistematizarea a constat din adâncirea fundului în mediu cu 6 m, uniformizarea pantei, tăierea coturilor și brațelor, executarea unui profil regulat de scurgere, trapezoidal. Pantele taluzelor, au înclinarea 1 : 2 dela fund până la banchete și 1 : 1 ½

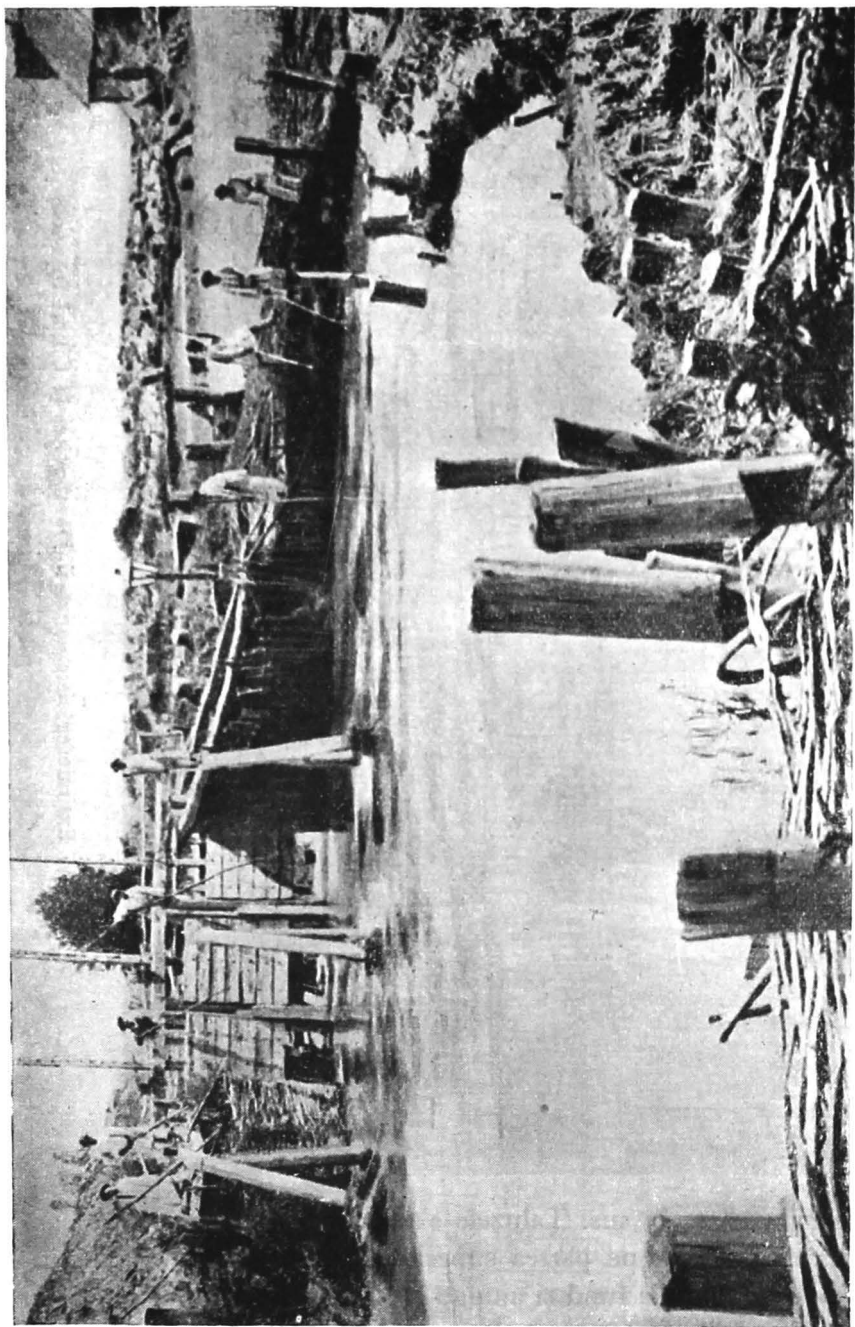


Fig. 86. — Sistematizarea Dâmboviței.

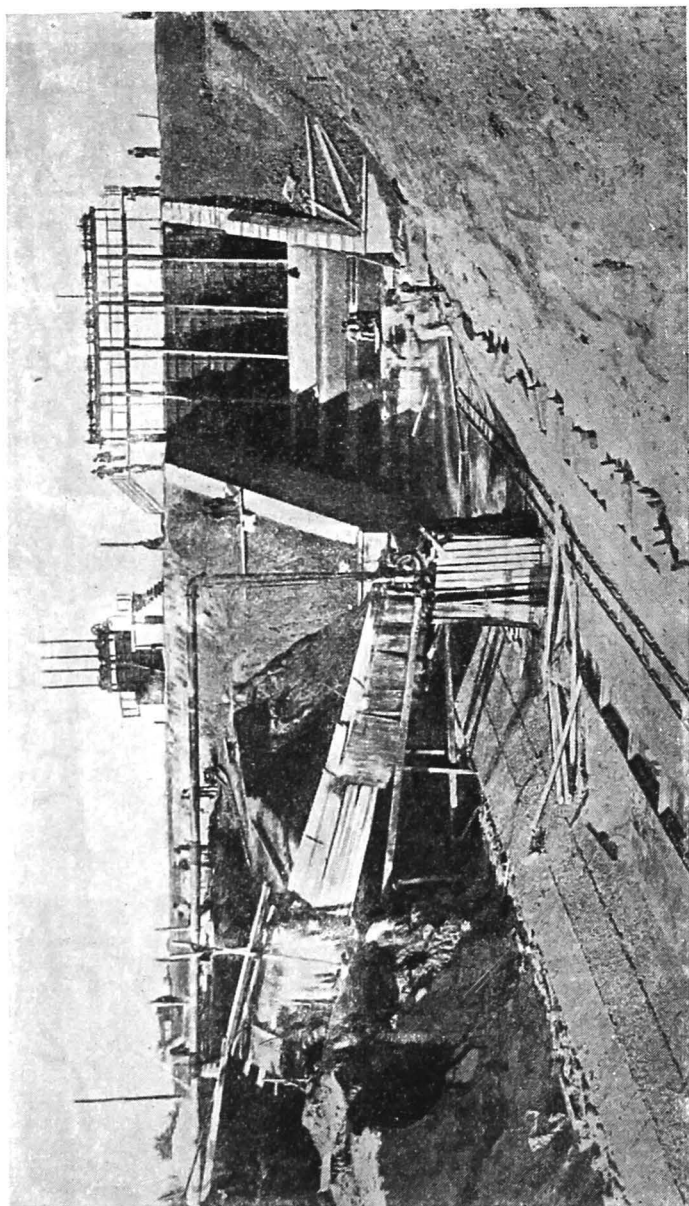


Fig. 87. Extinderea sistematizării Dâmboviței la Ciurel în 1900.

dela banchete în sus. Taluzele s'au pereat pe partea inferioară și s'au brăzduit pe partea superioară. Lărgimea profilului începe dela 5 m. la fund și ajunge la 11 m la nivelul banchetelor. Banchetele au câte un m. lățime, iar la înălțimea malului lărgimea canalului este în mediu de 30 m.

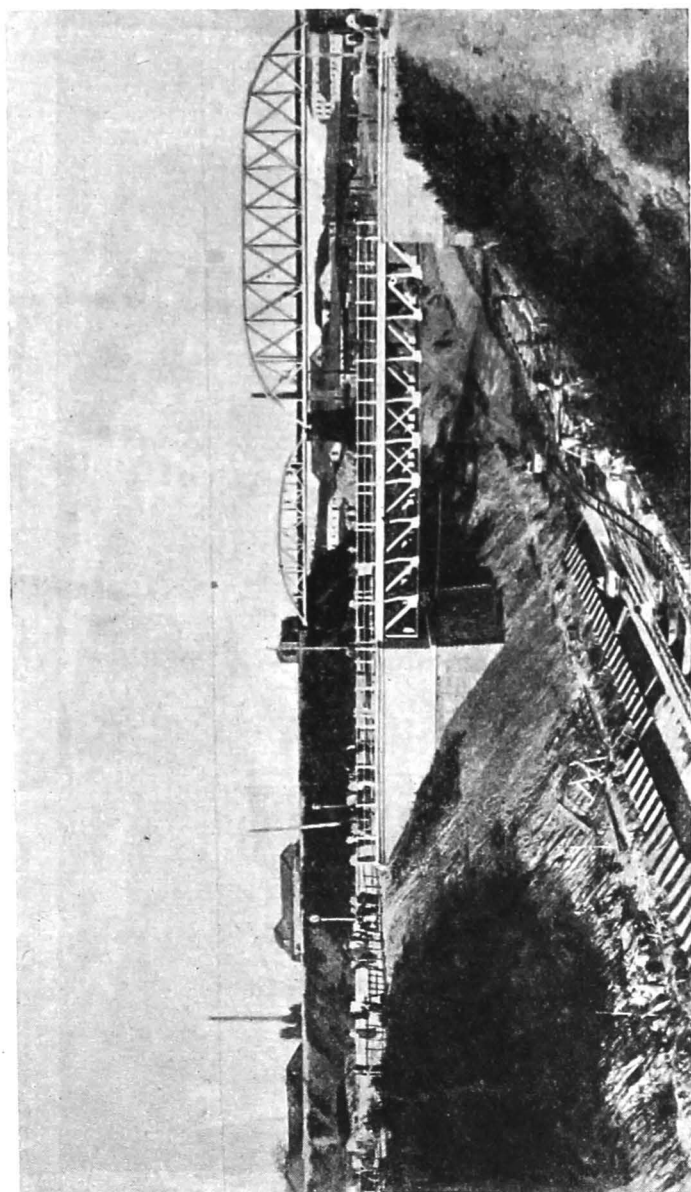


Fig. 88. — Sistematizarea Dâmboviței la Grozăvești.

Înălțimea de 1,50 m dela fund, cotă la care s'a pus banchetele, corespunde unui debit de 8 mc/sec. Fundul canalului s'a căptușit cu o podină din scânduri de stejar susținute pe grinzi și piloți. S'a executat această căptușire cum și perearea

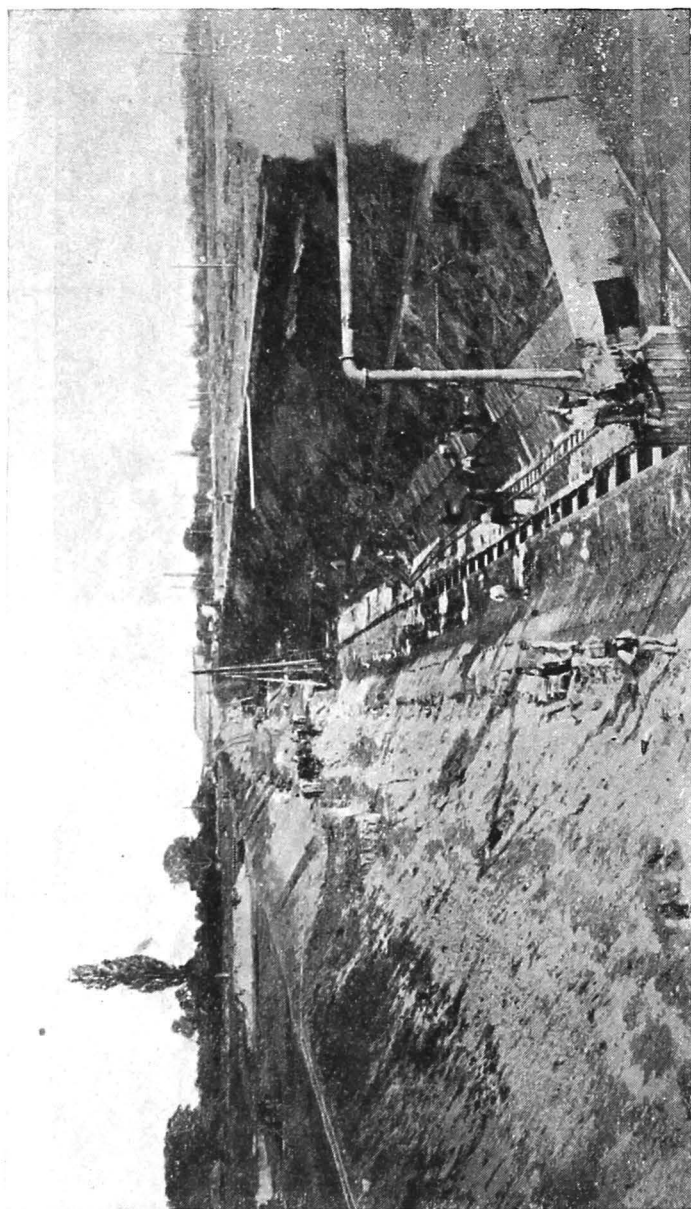


Fig. 89. — Sistemizarea Dâmboviței în amonte de Grozăvești.

taluzelor spre a se obține o suprafață mai favorabilă pentru scurgerea apelor (a se vedea fig. 85—89).

Prin stăvilarele din amonte, înainte de intrarea Dâmboviței în oraș, la Brezoaia și Ciurel, s'a regularizat la 8 mc/sec. debitul apelor ce sunt admise a trece prin București.

PROFIL TRANSVERSAL AL DAMBOVITEI PODUL GROZAVEȘTI

SCARA 1cm = 0.50 m.

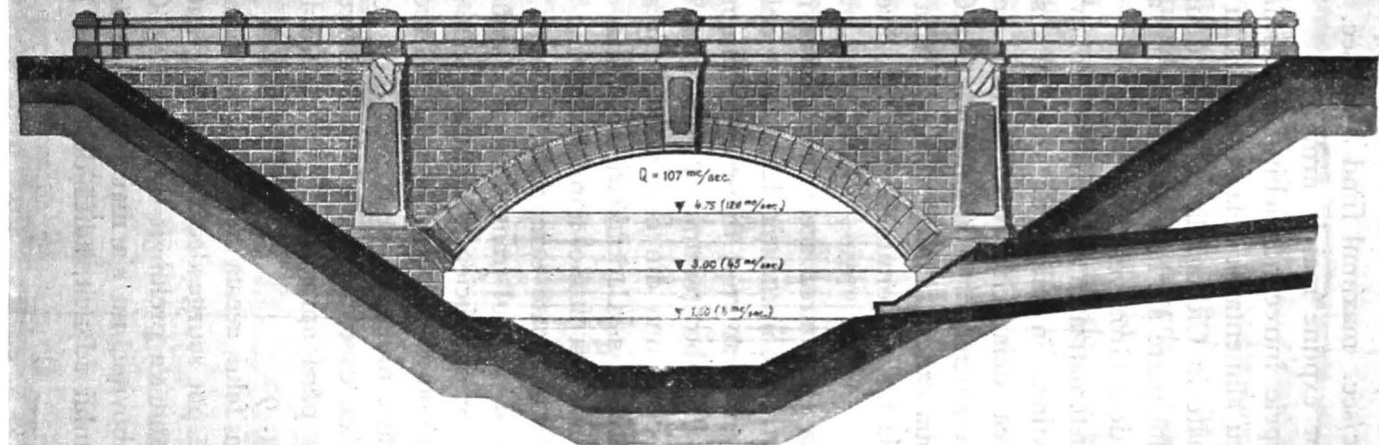


Fig. 90. — Podul de la Grozăvești.

Totuși debitul admis în oraș variază între 1 mc/sec. și 4 mc/sec. maximul fiind 8 mc/sec. Cauzele acestei variațiuni se vor expune mai la urmă.

Apele întrecând debitul admis în oraș și pe acel captat pentru alimentarea dela Arcuda, s'au derivat: o parte sunt îndrumate în Ciorogârla prin cele două stăvilare de descărcare, iar altă parte s'a luat prin un canal alimentând Uzina Comunală dela Grozăvești.

Sistematizarea malurilor Dâmboviței a trebuit ulterior să fie extinsă în afară de oraș, în sus de Grozăvești. În 1900, căderea dela Grozăvești a fost desființată și albia râului a fost amenajată în amonte până la Ciurel, unde s'a executat o nouă cădere și unde este și priza canalului de aducere a apei la Uzina Comunală dela Grozăvești (1 se vedea fig. 87—89).

La executarea acestei amenajări în amonte de Grozăvești, a contribuit inundația dezastroasă dela 27 Aprilie 1893, când apele mari au rupt digurile din amonte dela Conțești și când apele Dâmboviței unite cu ale Ilfovățului, au năvălit în oraș provocând una din cele mai remarcabile revărsări. Cartierele Grozăvești și Cărmidari, au rămas sub apă. Debitul Dâmboviței a fost atunci aproape 125 mc/sec.; nivelul atins atunci de ape se poate urmări în fig. 95.

Deși profilul transversal al Dâmboviței este capabil de un debit prea suficient, în mediu cca 220 mc/sec., totuși din cauza podurilor executate în urmă, secțiunea de liberă scurgere s'a găsit mult redusă.

S'au executat poduri în boltă cu timpanele pline ce au redus până aproape 50% secțiunea liberă după cum se vede în fig. 90.

În felul acesta apele excepționale ca cele venite la 1893 nu se pot scurge decât cu mare greutate și întârziere. Totuși, de când s'a prelungit în amonte de Grozăvești, sistematizarea Dâmboviței, nu s'a mai produs revărsări pe traseul din oraș al râului adâncit, adică dela Ciurel la Vitan.

D) CANALIZAREA ORAȘULUI BUCUREȘTI

1. **Considerațiuni generale.** Rețeaua de canalizare executată între 1881 și 1886 de Burkli Ziegler, a fost completată în urmă. Totuși ea deveni repede insuficientă și apele de ploaie continuau să provoace inundații în oraș. La rețeaua de canalizare, ce s'a executat atunci, nu s'a avut în vedere o unitate, un plan director, așa încât au rezultat situațiuni defavorabile la extinderile din urmă și s'au ivit defecte de funcționare inerente unor întocmiri disparate.

În 1889 Serviciul Apelor al Primăriei orașului întocmește un proiect de extindere a rețelei existente la acea dată. Proiectul nu a putut fi pus în executare din lipsa mijloacelor bănești.

2. **Proiectul general de canalizare al orașului.** La 1909 se elaborează la Serviciul Primăriei un proiect general de canalizare, întocmit pe baze noi și cu previziuni largi pentru viitor. Conducător al studiilor și autor al proiectului a fost d-l Prof. Inginer *Dionisie Germani*, Șef al Serviciului, sub a cărui îndrumare s'a trecut apoi la executarea lucrărilor.

Din motive economice, proiectul general de canalizare a trebuit să țină seamă și să păstreze rețeaua de canalizare ce era executată la acea vreme și care nu putea fi părăsită. De asemeni el a trebuit să țină seamă și de condițiunile create prin rectificarea și amenajarea râului Dâmbovița, în care rețeaua avea descărcare.

Rețeaua de canalizare a orașului captează apele de ploaie căzând în raza orașului; terenurile din jurul Bucureștiului au înclinări și scurgeri în afară, așa că din jurul Bucureștiului nu vin ape spre oraș.

S'a prevăzut în proiectul general de canalizare o singură rețea de canale în care sunt îndrumate atât apele de ploaie, cât și cele menajere. Curgerea se face pe calea gravit țiunii urmând pantele succesive. Rețeaua comună a apelor pluviale și menajere este o soluție mai ieftină, mai simplă și are avantajele: nu complică prea mult subsolul, iar întreținerea este ușurată căci apele de ploaie curăță de depozite rețeaua de canalizare.

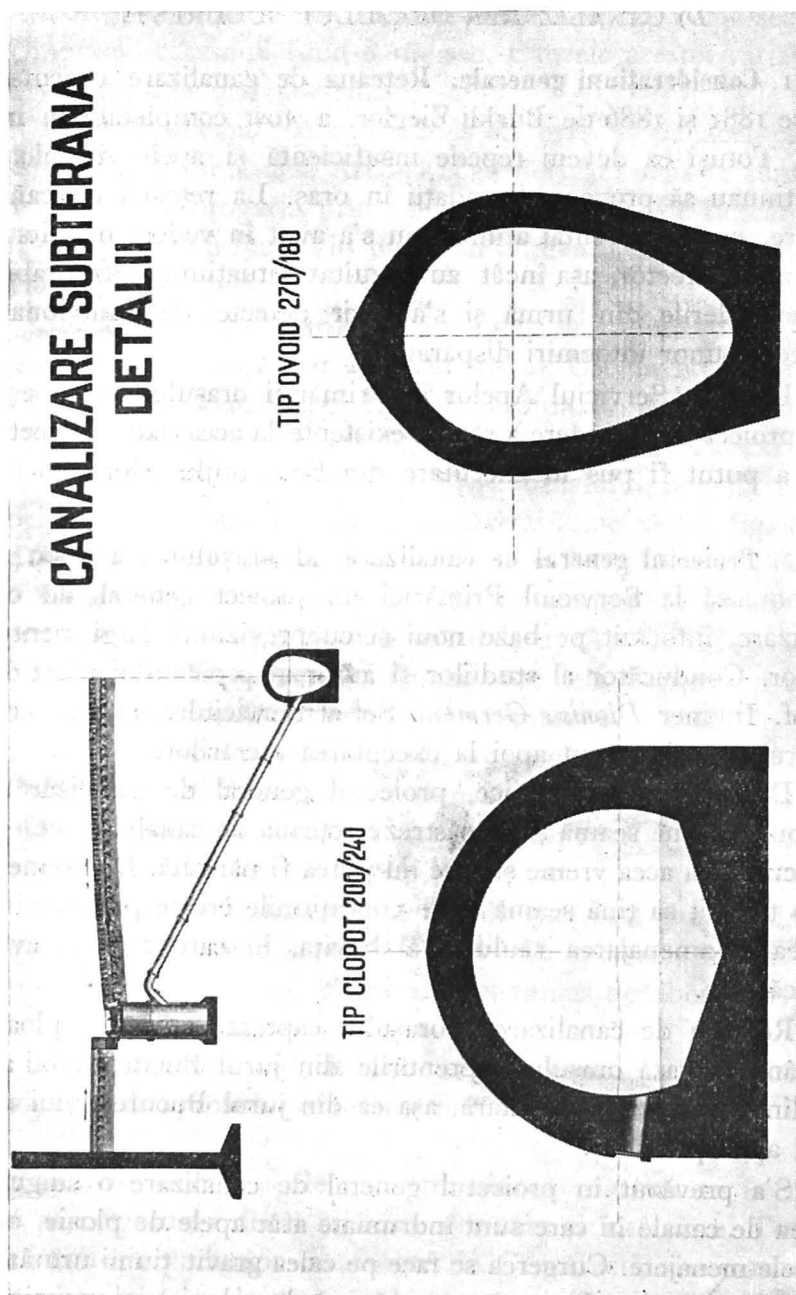


Fig. 91 — Secțiuni caracteristice de colectoare.

Configurația specială a terenului a contribuit la adoptarea sistemului de canale colectoare interceptate pe etaje de colectoarele generale. Aceste colectoare generale sunt descărcate la

ploi mari prin canale descărcătoare, conducând apele direct în Dâmbovița. Datorită acestui sistem de canale colectoare interceptate, pantele și iuțelele de scurgere a apelor se repartizează uniform în rețea.

Prin adoptarea canalizării pe etaje, s'au creat situațiuni favorabile ce au ajutat la găsirea soluțiilor pentru extinderea rețelei în scopul de a deservi și zonele noi ale orașului. În adevăr, canalele colectoare superioare dispun de o cădere mare și deci se pot prelungi, ceea ce nu se poate face la colectoarele inferioare de pe splaiuri ce au o pantă disponibilă mică. Dispozițiunea unei canalizări pe etaje a fost o bună previziune și pentru executarea în viitor a stației de epurație, care cere o diferență de nivel față de cursul receptor.

În proiectul general de canalizare s'au prevăzut câte două colectoare generale pe fiecare din malurile Dâmboviței: câte unul pe fiecare din splaiuri și câte unul la fiecare etaj, deci două colectoare generale inferioare și două colectoare generale superioare. La ploi mari, canalele colectoare generale inferioare se descarcă direct în râu prin gurile de deversare așezate lângă firul apei; canalele colectoare generale superioare se descarcă prin canale deversoare, ce traversează orașul și conduc apele de ploaie direct la Dâmbovița. Prin intercalarea acestor canale deversoare care să funcționeze numai în timpul ploilor, s'a putut obține nu numai ușurarea întregii rețele de canalizare, dar s'a putut prinde în urmă în canalizarea orașului și apele provenind din nouile extinderi alipite orașului — comunele suburbane.

3. Principii și norme de calcul. Calculul hidraulic al rețelei de canalizare s'a făcut împărțind orașul în trei zone de diferită densitate: 400 loc./ha; 300 loc./ha și 200 loc./ha. S'a luat pentru fiecare din zone o cantitate de ape menajere: un litru/sec./ha, $\frac{3}{4}$ litru/sec./ha și $\frac{1}{2}$ litru sec./ha. Pentru apele de ploaie s'au luat respectiv 110 litri/sec./ha, 60, 30 și 15 litri/sec./ha pentru locuri virane. Cantitatea de apă pluvială ce s'a admis în rețea s'a dedus pe baza unei ploi cu intensitate maximă 170 litri/sec./ha. La această cantitate s'au aplicat coeficienții

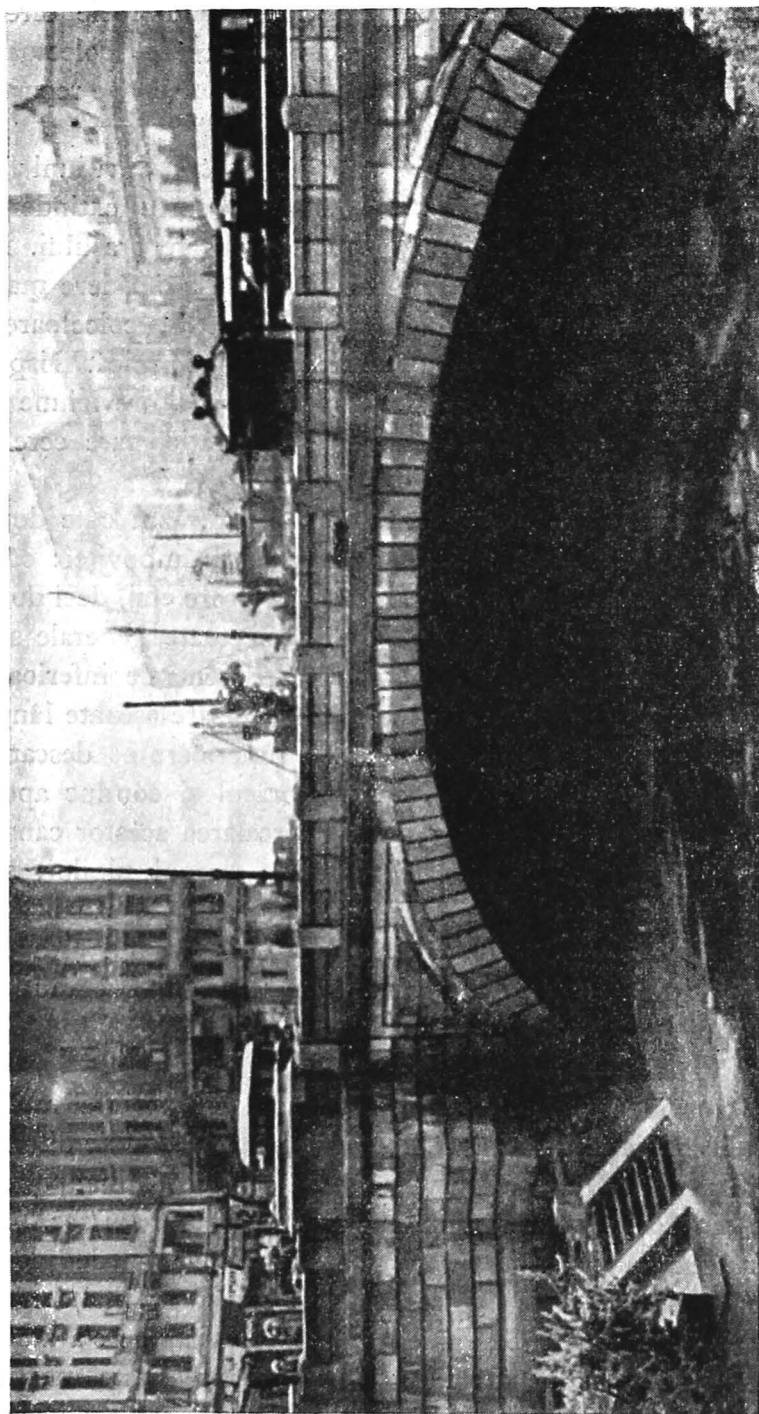


Fig. 92. — Podul din Piața Senatului

de reducere spre a ține seamă de: absorbția pământului și felul pavajului, desimea construcțiilor, valoarea medie a intensității apelor pe suprafețe întinse și întârzierea ce o pun apele de a se aduna în rețea. În fig. 91 se arată elemente ale rețelei de canale.

Pentru motive practice și economice s'a admis la proiectarea canalizării ca prin colectoare să se scurgă pe timpul ploilor numai o parte din apa adunată; restul se descarcă direct în Dâmbovița, după ce prin amestec, apele murdare menajere au suferit o diluare suficientă. Diluarea admisă la canalizarea Bucureștiului este de gradul 4, adică descărcarea apelor în râul Dâmbovița se face numai după ce apa menajeră s'a amestecat cu de trei ori atâta apă pluvială, care în genere este o apă curată. Aceste descărcări pe traseul din oraș al Dâmboviței, nu prezintă neajunsuri din punctul de vedere sanitar; ele au loc numai pe timpul ploilor mari, când și pe râu vine apă în cantitate mare și cu iuțeală mare, obținându-se în felul acesta o sporire a diluării.

În proiectul general de canalizare s'a proiectat și un canal deversor care să ducă o parte din apele pluviale căzând în Nordul orașului, direct în râul Colentina, în lacul Fundeni.

În ceea ce privește funcționarea deversoarelor este de menționat că ele s'au construit ținându-se seamă de condițiunile pentru cari a fost amenajat cursul Dâmboviței, adică: o adâncime suficientă și un debit constant de 8 mc, plus încă 10 mc, venind direct în râu din oraș, pe cale superficială sau subterană. Acest debit total ar corespunde cu o înălțare a nivelului apelor pe Dâmbovița cu cca 50—60 cm deasupra banchetelor. În realitate însă, nivelul apelor se ridică mult la ploi mari. Anul trecut în Aprilie după o ploaie torențială apele Dâmboviței s'au ridicat până aproape de bolta podurilor (a se vedea fig. 92).

Cu această ocaziune s'au produs în oraș inundații din cauză că deversoarele canalizărilor nu au putut funcționa. Nivelul apelor pe Dâmbovița fiind prea ridicat, gurile canalelor descărcătoare au fost înecate, iar apa din canalizare a refulat pe alocurea în subsoluri și a inundat străzile de cotă joasă. Vederile respective dela fig. 93 și 94, arată în ce măsură a resimțit

populația Capitalei efectul acestei ploi torențiale. Durata ei nefiind mare nu s'au înregistrat pagube.

În trecut s'a înregistrat ploi mai mari și de durată relativ importantă. La 24 Mai 1910 a plouat timp de 2 ore încontinuu o cantitate de 125 l./sec./ha.

În 16 August 1934 de asemenea, o ploaie a durat aproape o oră și a provocat o umflare a apelor destul de importantă pe traseul din aval al Dâmboviței. Diagramele respective dela fig. 95 și 96 reprezintă variația nivelului în lungul râului Dâmbovița în punctele principale (la poduri).

În situația actuală deci, funcționarea canalelor deversoare este împiedicată din cauza regimului hidraulic ce se formează pe Dâmbovița. Se va vedea mai la urmă care sunt cauzele care contribuie la agravarea acestei situațiuni, cum și măsurile ce vor trebui să fie luate pentru a asigura buna funcționare a rețelei de canalizare.

E) CANALIZAREA ZONELOR EXTINSE ALE ORAȘULUI BUCUREȘTI

La întocmirea proiectului general de canalizare s'a avut în vedere a se canaliza apele provenind dela o suprafață de 5.200 ha.. Acest perimetru era destul de larg socotit pentru acele timpuri și cuprindea zone exterioare orașului de atunci, zone care în cele mai optimiste previziuni nu se puteau presupune că vor ajunge a fi locuite și clădite. Bucureștiul avea în 1911 aproape 300.000 locuitori; astăzi are aproape 800.000.

În 1911, orașul se mărginea la Cimitirul Sf. Vineri, Șos. Bonaparte, Dudești, Abator și Cotroceni. Cu toată larga previziune avută în proiectul dela 1911, perimetrul orașului așa larg considerat, a fost depășit în vremurile noi după războiu, când orașul a luat o dezvoltare excepțională. Orașului i s'au alipit mereu zone noi, deși toată lumea a vorbit și a evidențiat necesitatea îngrădirilor. Dezvoltarea nerațională în suprafață a orașului nu a putut fi oprită și au născut situațiuni ce apasă peste măsură bugetul comunei. Pavarea străzilor noi

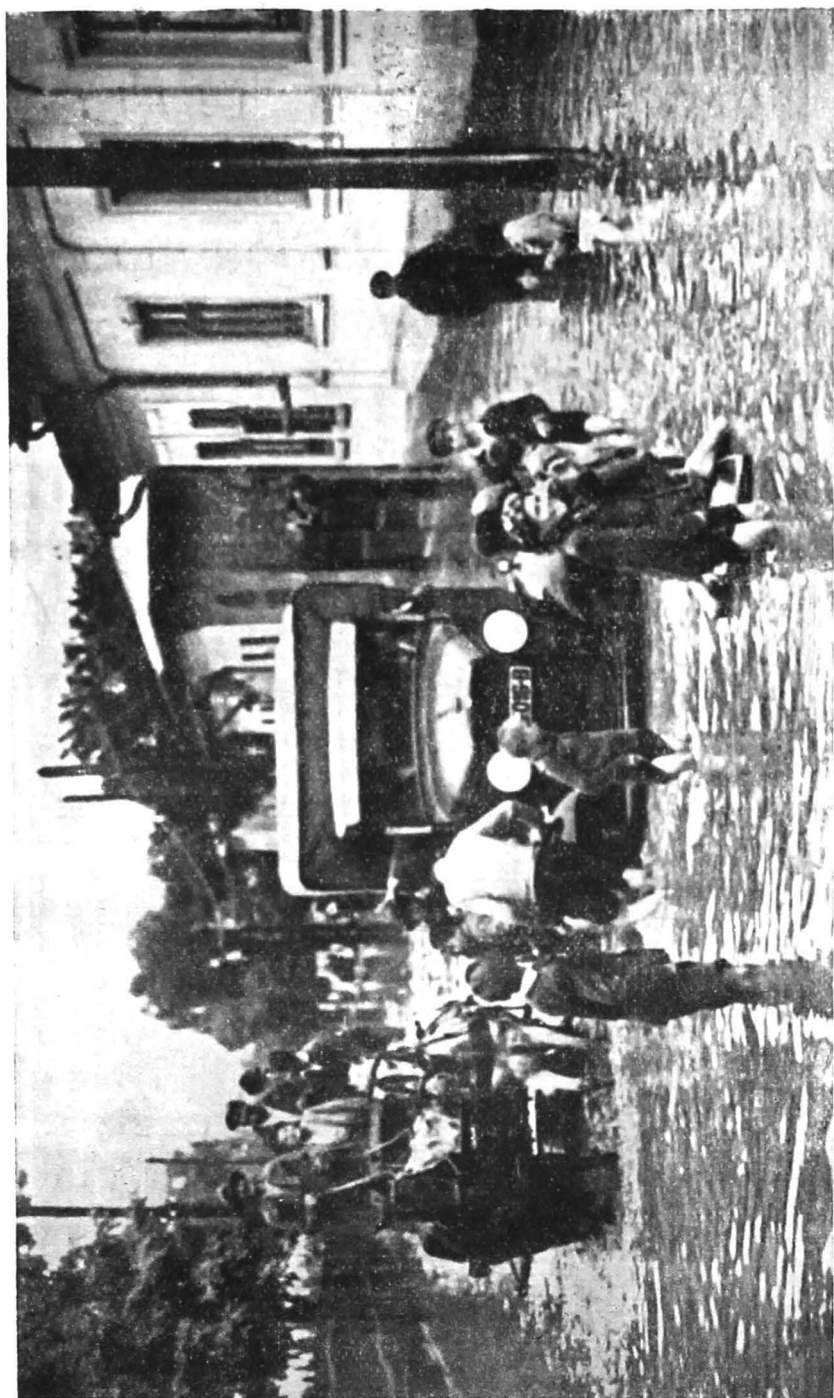


Fig. 93. — Inundații în cartierele periferice necanalizate.



Fig. 94. — Inundații în cartierele necanalizate.

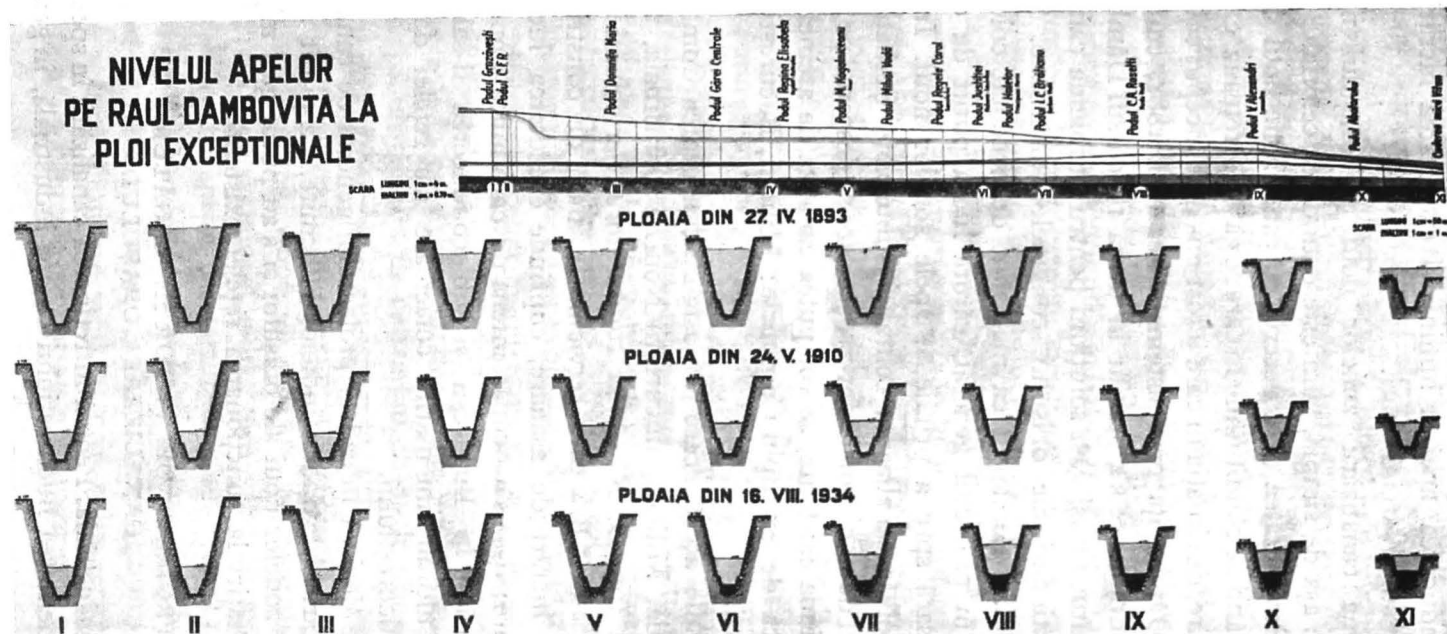


Fig. 95. — Secțiuni transversale cu ape mari.

deschise, aducerea apei, a luminii și executarea lucrărilor de canalizare, sunt sarcini mari.

Problema canalizării zonelor noi ale orașului nu este tehnicește așa de simplă, cum este extinderea celorlalte lucrări edilitare. Posibilitatea de a deservi cu canal zone noi depinde în primul rând de condițiunile în care se găsește rețeaua existentă de canalizare, de situația în care a fost pus dela început colectorul principal Dâmbovița prin sistematizarea dela 1881, cum și de regimul hidraulic ce s'a stabilit în urmă pe cursul Dâmboviței.

S'au putut totuși găsi soluțiuni pentru problema canalizării nouilor extinderi ale orașului, comunele suburbane.

S'a profitat de faptul că mai sunt de executat colectoare prevăzute în proiectul general, cărora li s'a putut da capacitatea necesară spre a prinde și apele zonelor noi. În acest fel s'a rezolvat canalizarea comunei suburbane Șerban-Vodă. Cu ajutorul de noi canale deversoare care să descarce pe timpul ploilor rețeaua existentă, se vor putea canaliza de asemeni noi extinderi ca de exemplu Comunele: Militari, Bucureștii-Noui și Dămăroaia.

Soluțiunile acestea care vor asigura canalizarea Comunelor: Șerban-Vodă, Militari, Bucureștii-Noui și Dămăroaia, au fost date de d-l Ing. *D. R. Corbu* conducătorul Serviciului Lucrărilor Noui «U.C.B.» care serviciu, în afară de construcțiuni și recente lucrări de asanare, cuprinde executarea lucrărilor de canalizare; d-sa s'a ocupat intens de chestiunea importantă a canalizărilor în București și sub conducerea d-sale s'au executat în ultimii ani marile colectoare ale rețelei de canalizare a Bucureștiului.

Se vede deci că în cadrul proiectului general de canalizare, cu completări și extinderi judicios întocmite, s'a putut asigura canalizarea zonelor noi ale orașului și s'au putut găsi mijloace de îmbunătățiri la funcționarea rețelei existente.

F) PROIECTE DE VIITOR ÎN LEGĂTURĂ CU CANALIZAREA ORAȘULUI.

1. Apa industrială. Pentru întreținerea canalizării în special și pentru alimentarea Bucureștiului cu apă industrială, în general,

s'au elaborat diferite proiecte propunându-se aducerea apelor Argeșului la Cotroceni și a apei Colentina sau Snagovului, la Băneasa. Rețeaua apei industriale ar fi diferită de rețeaua existentă de apă potabilă și ar fi pusă în legătură cu rețeaua de canalizare a orașului. Apa potabilă, care este o apă scumpă, nu ar mai fi deci consumată pentru necesități industriale, de grădinărit, de curățire și pentru stropitul străzilor vara. S'ar întrebuița apa industrială mai ieftină; s'ar consuma mai în abundență mai ales pe căldurile de vară, orașul ar fi mai curat și rețeaua de canalizare ar fi încontinuu spălată și bine întreținută. Astăzi, vara, sunt canale prin care nu circulă apa, căci la periferie consumația de apă e minimă; din această cauză apele menajere își exală mirosul insuportabil și tot din această cauză apele menajere dau depozite care depunându-se pe radierul canalelor, se întăresc și micșorează secțiunea utilă de scurgere. Prin scurgerea zilnică a apelor industriale uzate, ar dispărea aceste inconveniente.

2. **Epurarea apelor menajere.** Materiile ce se scurg în canalizări conțin azot sub diferite forme, din care amoniacul este cel mai primejdios. Astăzi toate orașele civilizate au adoptat diferite mijloace pentru epurarea apelor menajere înainte de a le descărca în cursul receptor. Nu intră în cadrul subiectului descripția acestor mijloace ce au evoluat cu progresele tehnice. În timpul ploilor din cauza marelui cantități de apă, se produce o diluare intensă a apelor menajere, așa încât ele pot fi descărcate fără a fi în prealabil epurate. Chiar apele menajere nediluate, după un parcurs de câțiva km. în apele râului receptor, devin nevătămătoare prin autoepurare. Prin oxidațiunile ce au loc în timpul curgerii, prin acțiunea soarelui și prin continua diluare apele ajung, după un parcurs, aproape diluate.

Este însă desavantajoasă situațiunea când în aval, imediat după descărcarea apelor din canalizare, sunt așezări omenești ce utilizează această apă infectată. Înainte vreme se credea că este suficient a elimina din apele canalizărilor, numai materiile grele și această eliminare se făcea prin o limpezire mecanică. Mai târziu s'a căutat a se obține o epurare atât a materiilor

aflăte în suspensie cât și a celor aflăte în soluțiune, iar în alte părți sunt prescripțiuni severe asupra calității ce trebuie să o aibă apele înainte de a fi descărcate în râu. Din canalizarea orașului București apele trec astăzi în Dâmbovița fără a fi în prealabil epurate. Este însă o situațiune provizorie căci « U.C.B. » au în program executarea unei stații de epurație și atunci canalizarea Bucureștiului va intra în o nouă fază.

Ca o ameliorare provizorie, s'a prelungit anul trecut colectoarele de pe splaiuri — colectoarele inferioare — mutându-se cât mai în aval, afară din oraș, descărcarea apelor.

Epurarea apelor se impune și din altă considerațiune: în aval de București pe malurile Dâmboviței sunt grădini de legume. Pentru nevoile grădinăritului localnicii întrebuintează apele murdare și infectate de canalizarea orașului București.

Deci nu numai pentru populația din jos de București, dar chiar pentru populația orașului nostru se impune epurarea apelor înainte de descărcarea în Dâmbovița. Pe de altă parte, depunerile în râul Dâmbovița vor fi mai mici și inconveniente depunerilor se vor reduce. Posibilități tehnice pentru executarea stației de epurație există. Canalizarea pe etaje evită pomparea apelor; numai pentru colectorul de pe malul drept va fi nevoie de sifonare sub râu.

În orice caz, cu executarea în anii viitori a stației de epurație, cu construirea marelui colector de centură numit Cățelu, cu canalizarea comunelor suburbane, cu canalizarea în râul Colentina a viitorului Parc Național și a comunei suburbane Băneasa, rețeaua de canalizare a orașului București va căpăta o funcționare demnă de capitala țării.

În legătură însă cu aceste lucrări privind rețeaua de canalizare, vor trebui făcute noi amenajări și colectorului principal care este râul Dâmbovița.

G) PROIECTE DE VIITOR PE RÂUL DÂMBOVIȚA

1. **Inconvenientele sistematizării existente.** Posibilitatea de a utiliza Dâmbovița pentru canalizarea orașului a fost ușurată de împrejurarea că râul are o pantă generală destul de importantă.

Între punctele de intrare și de ieșire din oraș, diferența de nivel este de aproape 25 m. (dela cota 85 la 60). Cu ocazia lucrărilor de rectificare și sistematizare nu s'a profitat îndeajuns de această cădere.

S'ar fi putut dela început executa o adâncire mai mare a fundului, așa încât colectoarele deversoare ale canalizării să funcționeze chiar pe timpul ploilor excepționale. S'a dat o pantă numai de 0,0055 pe parcursul din oraș, iar restul s'a pierdut în căderile locale dela Grozăvești, respectiv Ciurel și Abator.

La amenajarea râului Dâmbovița pe parcursul din oraș s'a căutat să se păstreze oarecum pitorescul unui râu și s'a dat canalului secțiunea cu maluri înclinate. Pentru considerațiuni estetice discutabile, probabil și pentru considerațiuni economice de moment, s'a pierdut avantajul unei secțiuni dreptunghiulare care pentru aceiași lărgime de canal ar fi fost capabilă de un debit maxim de 3 ori mai mare. Înălțimea apei în canal pentru debitul maxim obișnuit de 45 mc/sec. ar fi fost de un metru numai, în loc de 3 metri cât este acum. Pentru un același debit total de 220 mc/sec. al actualului profil, s'ar fi putut face un canal dreptunghiular numai cu 11½ m lățime în loc de 30 m cât este acum. În acest caz înălțimea apelor la debitul maxim de 45 mc/sec. ar fi fost redusă la 1,80 m în loc de 3 m. Diagramele dela fig. 96 reprezintă debitele corespunzătoare diferitelor secțiuni ce intră în discuțiune cum și nivelul apelor. Avantajul secțiunii dreptunghiulare este evident. Eventual s'ar fi putut amenaja la partea inferioară o rigolă pentru scurgerea apelor obișnuite, spre a evita resfirarea apelor și formarea depunerilor cum este și astăzi.

Chiar păstrând cotele de adâncire așa cum s'a executat, totuși încă s'ar fi avut avantaje din adoptarea profilului dreptunghiular: înălțimea mai mică a apelor mari în canal nu ar mai fi împiedicat funcționarea deversoarelor, s'ar fi obținut un regim hidraulic mai favorabil și în locul taluzelor murdare s'ar fi avut o lucrare curată și s'ar fi pierdut mai puțin loc.

Altă greșeală s'a făcut la executarea în oraș a podurilor peste Dâmbovița: s'au făcut poduri în arc cu timpane pline,

obstruând secțiunea liberă de scurgere, tocmai la cotele ridicate unde la o mică înălțare a apelor corespunde un debit mare. În cazul unui canal dreptunghiular podurile s'ar fi putut exe-

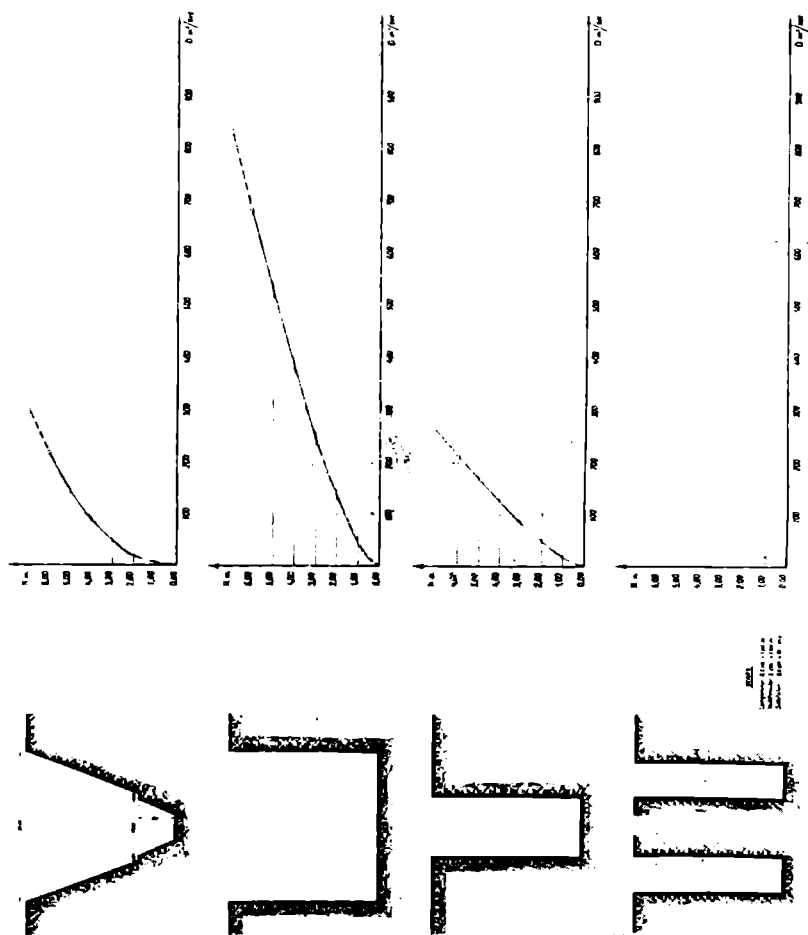


Fig. 96. — Comparație hidrolică a profilelor.

cuta — cu soluții destul de estetice — în grinzi drepte și planșeu, neocupând mai mult de un metru înălțime. Nu s'ar fi pierdut astfel nici 15% față de 50% cât se pierde astăzi din secțiunea de scurgere.

2. **Situațiuni speciale modificând regimul hidraulic al Dâmboviței.** Este de insistat asupra unei alte situațiuni ce aduce perturbații în regimul hidraulic al cursului natural sau regularizat al Dâmboviței. Mai sus de stăvilarele dela Ciurel, pe Dâmbovița se găsesc o serie de mori, ce utilizează apa râului pentru mișcarea instalațiunilor. Proprietarii acestor mori înalță mereu pragul stăvilarelor provocând înălțarea apei și revărsarea ei; iarna mai ales această apă revărsată este reținută în zăpada luncii, unde îngheață și se înmagazinează. La topirea zăpezilor debitul este mult sporit din această cauză și regimul hidraulic este modificat. Aceste mori, pe baza unor drepturi așa numite « câștigate » exploatează apa Dâmboviței, după bunul lor plac. Ele rețin apele pe vremuri de secetă, lăsând să treacă în vale numai 2 mc/sec. sau mai puțin. Alteori, când și din amonte vine apă multă, morile dau și ele drumul la apa adunată, ridicând în felul acesta nivelul în aval și producând neajunsuri. Din această neregularitate suferă și alimentarea cu apă a Uzinei Electrice Comunale dela Grozăvești, unde apa pentru răcirea turbinelor este adusă prin apeductul dela Ciurel.

Este de neînchipuit că vreme de 30 ani nu s'a putut schimba nimic din această situațiune care dăunează interesele și salubritatea unui oraș întreg — Capitala țării — și că legiuirile n'au putut aduce nimic pentru a apăra canalizarea orașului și exploatarea electricității, în timp ce interesele particulare sunt atât de menajate.

3. **Influența depunerilor pe Dâmbovița.** Regimul hidraulic al Dâmboviței mai este influențat și de alte condițiuni speciale în care râul a fost pus după lucrările de sistematizare dela 1881. Datorită acestor condițiuni și datorită caracterului aluvionar al Dâmboviței, nivelul fundului se ridică din cauza depunerilor, râul își micșorează vitesa, iar nivelul apelor se ridică. În ce măsură este influențat de depuneri regimul hidraulic al Dâmboviței, se poate vedea din diagramele comparative (fig. 95), a nivelului apelor Dâmboviței la ploile din 1910 și 1934.

Nivelul apelor în lungul râului în loc să meargă descrescând în sensul scurgerii, merge înălțându-se; în loc ca oglinda apei să fie plană, are suprafața curbă, ceea ce pare bizar. Aceste anomalii se datoresc depunerilor.

La ridicarea fundului râului Dâmbovița, a contribuit și faptul că înainte vreme și azi încă, mai jos de Abator se descărcau în Dâmbovița gunoarie și necurățenii care adunându-se mereu au provocat ridicarea fundului și a apelor. Uneori apele Dâmboviței erau chiar barate de depozitele aruncate. Această situațiune a făcut ca în 1927 căderea dela Abator-Vitan să devie inexistentă, fiind complet înămolită de depunerile ce au înălțat cu mai mult de un metru fundul râului.

Impotmolirile micșorează debitul canalelor deversoare. La apele mari Dâmbovița supraînălțată din cauza depunerilor, îneacă gurile de scurgere, împiedecând uneori aproape complet funcționarea deversoarelor. Din cauza depunerilor dela gura deversoarelor se produc inconveniente și în rețeaua de canalizare. Vitesa apelor este încetinită neavând scurgere și se produc depuneri în canale.

Din cauza nefuncționării deversoarelor la ploi mari, se pun sub presiune anumite canale și se produc inundații în subsoluri pe străzile de cotă joasă.

H) PROPUNERI PENTRU REMEDIEREA SITUAȚIUNILOR DE AZI

1. **Extinderea și îmbunătățirea sistematizării râului Dâmbovița.** Condițiunea de a menține apele Dâmboviței la un nivel cât mai jos, trebuie urmărită la toate studiile și lucrările ce se vor face în viitor pe râu. Mijloacele actuale de despotmolire sunt greoaie și insuficiente. Problema trebuie rezolvită prin adoptarea unor amenajări care să provoace condițiuni favorabile de scurgere și să ușureze antrenarea depunerilor.

Sistematizarea malurilor râului Dâmbovița trebuie extinsă în amonte până la stăvilarele dela Brezoaia și în aval până la confluența cu râul Argeș. Cu această ocaziune s'ar studia și o



<https://biblioteca-digitala.ro>



eventuală modificare a sistematizării actuale, în așa fel încât să se obțină în parcursul orașului, condițiuni mai favorabile pentru scurgerea apelor și funcționarea canalizării.

Prin lucrările de regularizare a cursului executate acum 50 ani, s'a schimbat regimul natural a Dâmboviței. Înainte, aluviunile aduse de viituri, se depuneau în lunca inundabilă a râului; după regularizare traseul râului s'a scurtat, iar adâncirea albiei a luat posibilitatea depunerilor în o luncă întinsă. Pe de altă parte, capacitatea de transport a curențului a crescut. De asemenea și pe râul Colentina a crescut capacitatea de transport, de când în acest râu se varsă și apele Ilfovățului derivat la Contesti în Colentina.

Această situațiune a făcut ca după confluența Dâmboviței cu Colentina, la Tânganul, să se formeze un con de dejecție, din aglomerarea depunerilor. Aci albia s'a înămolit și apele se revarsă tot mai departe în luncă, măbind mereu zona inundabilă și înmlăștinind-o.

Dâmbovița a devenit și mai bogată în aluviuni prin descărcarea apelor murdare din canalizarea Bucureștiului.

Împotmolirile și inundațiile au mai fost ajutate și de funcționarea morilor din aval, care utilizează apa Dâmboviței. Pragurile stăvilarelor dela aceste mori sunt mereu înălțate de către proprietari pe măsură ce albia se împotmolește; în felul acesta suprafața inundabilă crește mereu, se pierd terenuri și se creiază focare de paludism.

Serviciul apelor al județului, a făcut măsurători și studii spre a urmări regimul hidraulic al Dâmboviței. S'a făcut constatarea că în amonte de București variațiunile de nivel sunt cu mult mai bruște, ca în aval. Este explicabilă această deosebire: în amonte de oraș, valea este mai încăpătoare pentru debitul apelor și zona inundabilă este mai mică, în timp ce în aval zona inundabilă este întinsă, iar variațiunile de nivel sunt mai lente. De altfel este și o diferență de debite: în amonte, apele Dâmboviței sunt derivate și dela Brezoaia în aval, râul nu mai are toate apele basinul său. La ieșirea din București, Dâmbovița mai primește apele din canalizarea orașului și apele afluenților săi dintre cari cel mai important este Colentina.

Debitul maxim al Dâmboviței la ieșirea din oraș este aproape 42 mc/sec.; după confluența cu Colentina la Tânganul, debitul ajunge la aproape 65 mc/sec. Debitul mediu este de 13 mc/sec, iar debitul minim este de 3 mc/sec.

Este de adăugat că astăzi râul Colentina are un debit și regim hidraulic variat, constituind o importantă cauză de inundații pe Dâmbovița, după confluență.

După cum a evidențiat d-l Director Dr.-Ing. *D. Pavel*, în conferința ce a ținut-o privind lucrările de sistematizare a Colentinei și lacurilor, în viitor se va stabili și pentru Colentina un regim hidraulic aproape constant, după terminarea lucrărilor ce sunt în curs de execuție.

Prin crearea lacului rezervor dela Buftea, prin aducerea apelor din Ialomița, prin regularizarea cursului și sistematizarea lacurilor din Nord-Sudul Bucureștiului, râul Colentina va avea un debit în mediu de 5 mc/sec., așa încât și în lunca Dâmboviței dincolo de Tânganul se va îmbunătăți situația din

punctul de vedere al regimului hidraulic. Atât la Serviciul Apelor M.L.P. cât și la Serviciul Lucrărilor Noi « U.C.B. », s'a studiat chestiunea extinderii sistematizării râului Dâmbovița în amonte și aval de București, iar realizarea proiectelor întocmite depinde numai de disponibilitățile financiare. Asanarea și sistematizarea luncei va consta din tăierea coturilor prea pronunțate ale râului, adâncirea fundului și executarea unei pante uniforme, mărindu-se astfel iuțea de scurgere a apelor și puterea de târâre a depunerilor. Pentru debitele mai mari se va crea o albie inundabilă indiguită.

În aval, sistematizarea este nevoie ca să înceapă chiar dela ieșirea din oraș, dela căderea Vitan unde albia se mai poate adânci cu cel puțin un metru. În felul acesta se va evita adoptarea unei pante prea repezi ce ar putea cauza eroziunea patului. Fig. 97—98 reprezintă studiul făcut pentru un sector al râului, între Tânganul și punctul Budești la vărsarea în Argeș.

În afara lucrărilor de rectificare însă, vor trebui în primul rând să se desființeze morile care sunt cauza cea mai importantă a împotmolirilor și neregularităților regimului hidraulic. Fără de aceasta, sistematizarea nu va fi eficace și va suferi, așa cum suferă astăzi pentru traseul din oraș.

2. **Lucrări edilitare în oraș pe Dâmbovița.** De curând pentru alte nevoi și pe o porțiune de traseu redusă, aproape 500 m, s'a executat acoperirea Dâmboviței: planșeul de peste Dâmbovița. Fondurile limitate nu au permis de sigur executarea întregului complex de amenajări ce se pot face în legătură cu o asemenea lucrare. Ele se vor executa, sperăm, pe măsura posibilităților, extinzându-se acoperirea pe întregul traseu din oraș și adăugându-i-se lucrările de completare ce vor deveni imperios necesare.

Mizeria și murdăria de pe malurile Dâmboviței acoperită sau neacoperită, nu mai pot fi păstrate mult timp și în un viitor pe care l-am dori cât mai apropiat, vor trebui executate toate amenajările subterane. Care sunt aceste amenajări, se poate vedea în proiectul întocmit și propus de « U.C.B. » în 1934, pentru acoperirea Dâmboviței (a se vedea fig. 99).

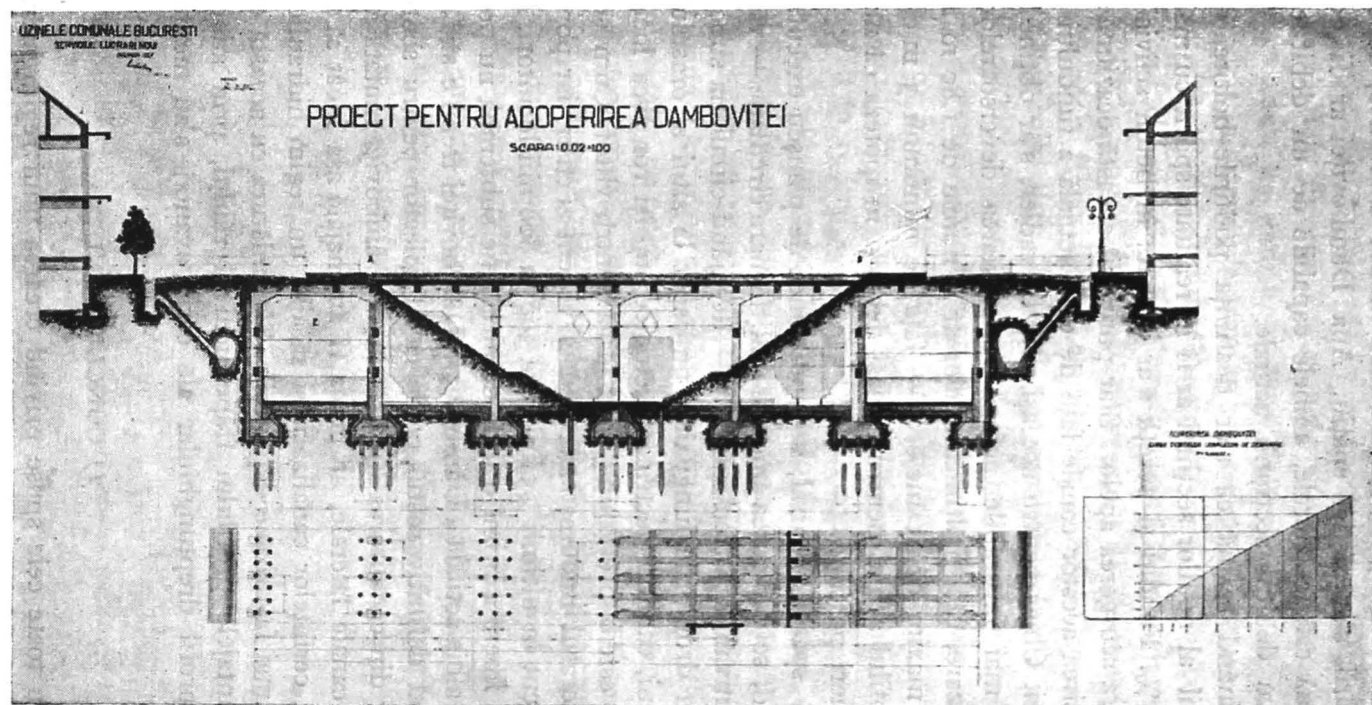


Fig. 99. — Propunerea « U.C.B. »-ului pentru acoperirea Dâmboviței din anul 1934

Prin desființarea celor două taluze inestetice, depozit de murdării, s'ar câștiga spațiu. Apa Dâmboviței ar fi derivată în două canale laterale, ambele capabile de un debit echivalent cu debitul secțiunii actuale.

Ținând seamă că s'ar desființa podurile boltite, debitul capabil al nouilor secțiuni ar fi în realitate sporit cu mai mult de 30%. Fundul și pereții s'ar executa în beton sclivisit spre a ușura scurgerea apelor. S'ar putea cu această ocaziune studia adâncirea acestor canale față de cota actuală a fundului Dâmboviței. Chiar pentru aceeași cotă de radier, s'ar obține condițiuni mai favorabile pentru funcționarea deversoarelor dela canalizare, căci înălțimea apelor ar fi numai de 1.80 m la debitul maxim de 45 mc/sec., — față de minimum 3 m cât este la profilul actual pentru același debit și în ipoteza că nu sunt depuneri pe fund.

În spațiul central, sub porțiunea de planșeu executată de curând, se vor putea amenaja linii de mare circulație — vagoane de tramvai sau tren subteran — degajând circulația superioară pentru drumurile lungi dela un capăt la altul al orașului. De asemeni, cabluri electrice, telefonice etc. își vor avea locul lor.

Nu este o previziune prea largă pentru viitor. Cum se dezvoltă orașul București am văzut și vedem zi cu zi; iar populația a crescut în ultimii 25 ani dela 300 la 800 mii locuitori. Prima arteră liberă a primi o linie de circulație subterană nu poate fi decât albia actuală a Dâmboviței. Dâmboviței trebuie să i se dea în mod definitiv rostul ei de canal colector pentru scurgerea apelor din canalizarea Bucureștiului. Dâmbovița mutată în cele două canale laterale, ar putea fi amenajată așa încât să corespundă cerințelor canalizării și să aibă un regim hidraulic care să nu mai favorizeze depunerile. S'ar înlătura cu această ocazie desavantajele profilului trapezoidal al râului, prin adoptarea unui profil dreptunghiular ale cărui avantaje s'au menționat.

1) CONCLUZIUNI

Din toate cele spuse privind crearea unui regim hidraulic favorabil pe Dâmbovița și crearea unor condițiuni sanitare civi-

lizate în legătură cu canalizarea orașului București, se poate trage concluzia:

Problema dela început a fost pusă pe baze avantajoase și soluțiile ce s'au dat, n-au împiedicat desvoltările ulterioare și nu împiedică nici completările ce vor trebui să se facă în legătură cu desvoltarea orașului București.

Nu pot încheia fără a menționa un fapt: Dâmbovița a fost pierdută pentru orașul București ca element de agrement; din fericire ea poate fi înlocuită. Lacurile din Nordul Capitalei cu regiunea viitorului Parc Național, vor constitui refugiul pentru desfătarea ochiului și odihna minții Bucureșteanului obosit de muncă și necazuri. Dâmbovița își va lua celălalt rost sanitar și va fi și ea folositoare binelui orașului în altfel.

Prin întinderea orașului pe ambele maluri, Dâmbovița rămăsese prea în centru spre a mai putea constitui un element de agrement, de pitoresc. Inghesuită între blokhausuri, între artere înguste dar cu circulație extrem de încărcată, cu prea puțină verdeață, cu prea puțină apă, în mijlocul prafului, fumului, sgomotului, mai ales sgomotului, în mijlocul activității celei neîncetate din zori până în noaptea târzie, Dâmbovița, nu mai putea constitui un element de agrement. Căci ceea ce încântă și odihnește este liniștea, verdeața, libertatea și mai presus de toate peisagiul întins până în zarea depărtată.

« Uzinele Comunale București » în sarcina cărora au venit realizările menite să asigure condițiuni favorabile sănătoase și agreabile de viață, vor face în viitor așa cum au făcut în trecut, eforturi și sacrificii pentru ridicarea Capitalei noastre.

N O T E

Congresul producătorilor și distribuitorilor de energie electrică din România ¹⁾. Cu o mare mulțumire venim azi a lua parte la Congresul unei importante ramuri de activitate industrială de care depinde, în mare parte, propășirea economică a țării. În numele « Consiliului Technic Superior », al « Societății Politecnice din România » și al « Institutului Român de Energie » aducem cele mai bune urări « Asociațiunii generale a producătorilor și distribuitorilor de energie electrică din România », felicitând-o pentru activitatea profesională desfășurată în decurs de cinci ani și exprimându-i cele mai bune speranțe pentru lucrările și rezultatele acestui al V-lea Congres anual, și pentru activitatea pe care Asociația o are de dezvoltat în viitor, pentru binele și propășirea industriei de producere și distribuție a energiei electrice.

Dezvoltarea luată, în ultimul timp, de industria producerii și distribuției energiei electrice, în directă legătură cu nevoile vieții domestice și cu trebuințele evoluției economice, a necesitat studiul și rezolvirea numeroaselor chestiuni tehnice, economice și sociale în legătură cu organizarea și cu asigurarea bunei funcționări a acestei industrii. Urmărirea chestiunilor de acest fel, și necesitatea solidarizării intereselor acestor industrii, se face prin organizațiuni profesionale ce există în toate țările, la fel cu « Asociația generală a producătorilor și distribuitorilor de energie electrică din România ». În raport cu importanța industriei ce reprezintă, prin activitatea pe care Asociația d-voastre o desfășoară și prin legăturile ce le aveți cu organizațiile similare din străinătate și cu organizația internațională care centralizează interesele profesionale ale industriilor similare din toate țările europene, « Asociația generală a producătorilor și distribuitorilor din România » îndeplinește un mare rol profesional și aduce o însemnată contribuție la buna așezare a țării.

¹⁾ Cuvântare rostită la deschiderea celui al V-lea Congres al « Asociațiunii generale a producătorilor și distribuitorilor de energie electrică din România » (Cluj, 24 Octombrie 1936).

I-a fost rezervat distinsului nostru coleg, d-l I. Ștefănescu-Radu, ca să constituie, acum 6 ani, această organizare profesională a d-voastre care s'a făcut așa de cunoscută în țară și în străinătate, prin contribuțiunile membrilor ei la Congresele internaționale a producătorilor și distribuitorilor de energie electrică. Am simțit o deosebită mulțumire când președintele d-voastră a realizat solidaritatea necesară între producătorii de energie electrică din România, ceea ce imediat după războiu încercasem a realiza, în înțelegere cu fostul administrator delegat al « Societății generale de Gaz și Electricitate ». Greutățile și opozițiile atunci întâlnite nu ne-au îndepărtat dela convingerea unor reale necesități, așa că dela început chiar am privit cu interes crearea Asociațiunii d-voastre și ne simțim foarte onorați de a ne găsi alături de d-voastră chiar dela primele începuturi ale organizațiunii d-voastre profesionale. Iar « Institutul Român de Energie » care înainte de înființarea organizației d-voastre profesionale, stabilise legături cu « Uniunea internațională a producătorilor și distribuitorilor de energie electrică » și organizase participarea la primele Congrese internaționale, a avut marea satisfacție de a trece acest rol Asociațiunii d-voastre indicată pentru aceste relațiuni internaționale în domeniul profesional; azi Institutul are marea mulțumire de a se găsi alături de acțiunea Asociației d-voastre. Dela început, s'au stabilit cele mai bune relațiuni de colaborare, și în mod continuu căutăm a strânge cât mai mult relațiunile între cele două organizațiuni, pentru îndeplinirea unei cât mai bune acțiuni în folosul interesului general.

Activând în domeniul științific, tehnic și economic a studiilor pentru punerea în valoare și folosirea în mod rațional a izvoarelor de energie, « Institutul Român de Energie » se găsește pe un câmp de activitate diferit de acel al chestiunilor profesionale urmărite de către Asociațiunea d-voastre. Prin activitatea lor însă, ambele instituțiuni concurează pentru interesul comun al unei importante ramuri industriale de bază a evoluției economice a țării.

Problemele de cari depinde viitorul industriei de producere și distribuție a energiei electrice, formează preocuparea d-voastre continuă și în diferitele reuniuni și Congrese, Asociația d-voastre urmărește soluționarea multora dintre aceste probleme. Și în programul acestui Congres sunt prevăzute chestiuni cari pot fi prezentate și discutate astfel ca Asociația să aducă o largă contribuție pentru interesele industriei ce reprezentați, în cadrul intereselor generale ale economiei naționale.

Desvoltarea și propășirea industriei de producere și distribuție a energiei electrice este în strânsă legătură cu politica economică ce țara ar trebui să aibă, și în special cu o rațională politică a energiei. În timpurile grele prin care economia mondială trece, și în perioada experiențelor economice ce se fac, atât politica noastră economică cât și cea energetică, nu au găsit așezarea lor stabilită pe bazele reale ale evoluției noastre economice, pentru a se putea urmări cu destulă continuitate viitoarea îndrumare rațională și folositoare economiei noastre naționale.

Din punctul de vedere al izvoarelor de energie România se prezintă sub un aspect foarte interesant. Dispunem de izvoare de energie variate și importante; situația energetică a României este mai deosebită decât a multor țări și rezolvarea, în mod rațional, a problemei energiei prezintă condițiuni speciale necesitând soluțiuni deosebite de acele ce s'au aplicat în alte țări. Baze raționale trebuiesc avute în vedere la stabilirea unei politici energetice cu caracter național. Considerăm că la stabilirea unei politici energetice trebuiesc avute în vedere și următoarele principii: *a)* satisfacerea tuturor nevoilor de energie ale vieții domestice și economice a țării; *b)* folosirea, în cele mai bune condițiuni, a izvoarelor de energie, pentru a se trage maximum de folos pentru economia națională; și *c)* economizarea izvoarelor de energie epuizabile pentru a forma rezerva economică a viitorului.

Prima încercare de a stabili o politică energetică națională a României, s'a făcut în 1924, când s'au votat câteva legi economice, în legătură cu principiile noiei constituții. Fără a avea intenția de a insista asupra bazelor acestei încercări, menționăm numai că această legislație, aplicată timp de 6 ani, nu a dat rezultatele ce ar fi trebuit să dea pentru economia națională; în cursul aplicării ei s'au pus în evidență anumite lipsuri, omisiuni și nepotriviri, cari necesitau modificări. Dar odată cu modificările deduse din necesitățile de aplicare a legislației din 1924, s'au luat în considerare și schimbări principiale ale bazelor politice economice naționale, întocmindu-se, în 1930, noi legi cari au înlocuit, în parte, pe cele anterioare. Nici legislația din 1930 nu a rezolvat problema, a introdus formalități greoaie și nesigure pentru viitor, creând concesiuni fără obiect real, surse de greutate și pretenții viitoare.

Modificarea legilor, în legătură cu politica energetică, a fost de mult luată în considerație, păreri exprimate și deziderate formulate, în unele ocaziuni. Considerăm că chestiunea trebuie complet studiată și discutată, cu obiectivitate, pentru a se preciza bazele unei politici energetice, cu caracter național, și apoi să se stabilească legiuirea necesară pentru punerea în valoare și folosirea rațională a izvoarelor de energie, dându-se mai multă încredere atât forțelor naționale cât și capitalurilor străine de care economia are nevoie, pentru o colaborare sinceră în scopul ridicării economice a țării. Considerăm însă necesar ca chestiunea să fie bine studiată, cu destulă obiectivitate aprofundată, și pe baza tuturor părerilor exprimate să se poată ajunge la legiuirea care să corespundă adevăratelor interese economice ale țării, și unei reale politici energetice naționale. Privirea cu ușurință a chestiunii, rezolvarea problemei în scopul satisfacerii unor anumite interese, și graba pusă pentru a stabili o legiferare de așa de mare importanță economică, va compromite și mai mult viitorul unei politici energetice în România. « Asociația generală a producătorilor și distribuitorilor de energie electrică din România », urmărind problema unei politici a energiei în România, va putea aduce contribuțiuni folositoare pentru acei ce vor avea de stabilit această politică și de întocmit legiuirea necesară.

Industria producerii și distribuției energiei electrice s'a dezvoltat la noi, în raport cu nevoile ce s'au prezentat și nu a găsit totdeauna un suport în legiurile țării; buna așezare a acestei industrii necesită însă legi simple, dar în acord cu adevăratele interese ale țării. Și necesită această industrie mai mult interes și mai multă înțelegere, din partea autorităților publice chemate a se pronunța pentru înființarea și funcționarea întreprinderilor de producere și distribuție a energiei electrice. Este rolul Asociațiunii d-voastre de a urmări aceste probleme; de a obține ușurarea acestei industrii de formalități greoaie, de sarcini în disproporție cu mijloacele de cari poate dispune, de măsuri neraționale și vexatorii pentru scopuri străine de interesul general și de exercitarea unor influențe dăunătoare bunului mers al unei întreprinderi industriale. Organele publice să aibă rolul de a îndruma, încuraja crearea și dezvoltarea acestor industrii, de a proteja funcționarea lor spre folosul general; organele publice să nu-și ia însă rolul de a îngreui sau chiar a sabota existența și funcționarea unei industrii chemată a satisface nevoile domestice și economice ale țării.

Revenim la o chestiune pe care am ridicat-o și la Congresul din anul trecut cu scopul de a atrage atențiunea Asociațiunii d-voastre, pentru ca prin examinarea ei să poată păși pe calea unei clarificări. Este chestiunea organizării întreprinderilor de producție și distribuție a energiei electrice. Nu voim a sugera soluții dar ne exprimăm părerea că azi nu putem să ne lăsăm prinși în mirajul unor principii de organizare doctrinară, sau să urmărim exemple, sau chiar experiențe ce în alte țări se fac; nu credem că este momentul de a ne îndruma spre etatizarea întreprinderilor de producere și distribuție a energiei electrice. Statul nu dispune de mijloacele materiale necesare pentru a aborda realizarea unui vast program de etatizare a acestei industrii; pregătirea necesară pentru organizarea și funcționarea unor astfel de întreprinderi economice, lipsește organizațiilor publice; iar anumita mentalitate de conducere și proceduri cu totul contrare intereselor ce trebuiesc a îndeplini asemeni întreprinderi, stăpânesc încă aceste organizații de Stat. Etatizarea industriei electrice va putea fi o chestiune de viitor, când organele publice, ce vor fi chemate a realiza o astfel de naționalizare, vor fi conduse de altă mentalitate, vor avea o altă pregătire și vor dispune de alte mijloace materiale ca azi; o pregătire în acest sens trebuiește urmărită pentru a ne găsi pregătiți în ziua când problema etatizării se va pune.

În legătură cu această chestiune de organizare a întreprinderilor, discuțiunile ce vor fi organizate și îndrumate de către Asociația d-voastre, vor trebui să clarifice celelalte forme de exploatare în concesiuni, în regii mixte, sau în regie proprie. Și va fi nevoie a se clarifica chestiunea organizării și funcționării întreprinderilor de sub directă dependență a administrațiilor publice, precum și chestiunea, de un interes comun tuturor categoriilor de întreprinderi de producere și distribuție a energiei electrice, aceea a normelor de a stabili prețurile de cost. Această din urmă

chestiune de organizare este în strânsă legătură cu problema tarifară care este supusă azi la tot felul de injoncțiuni nejustificate, și la influențe bazate pe o completă ignorare a chestiunii. Problema tarifară trebuie urmărită pentru o rațională îndrumare în interesul comun al producătorilor și al consumatorilor.

Ca și la adunările generale și Congresele anterior organizate de către « Asociația generală a producătorilor și distribuitorilor de energie electrică din România » ne simțim foarte fericiți a ne găsi azi, alături de d-voastre, în lupta ce aveți de dus pentru propășirea industriei electrice. În numele instituțiilor ce reprezentăm la acest Congres al d-voastre, vă aducem felicitări pentru activitatea ce ați desfășurat până acum și vă facem urări pentru sarcina ce aveți de îndeplinit în viitor, rugându-vă a conta pe interesul și sprijinul ce veți găsi totdeauna, pentru opera bună ce veți realiza în folosul economiei naționale.

CONSTANTIN D. BUȘILĂ

Commemoration en Roumanie, du centenaire de la mort d'André-Marie Ampère ¹⁾. Trois Sociétés scientifiques et techniques de Roumanie, la Société Polytechnique de Roumanie, l'Institut Roumain de l'Energie et l'Association Générale des Producteurs et Distributeurs d'Energie Electrique en Roumanie ont organisé à Bucarest une séance commémorative du centenaire de la mort d'André-Marie Ampère. Cette séance a eu lieu le 8 Mars 1936 dans le palais de la Société Polytechnique de Roumanie, sous la présidence de M. *Constantin D. Bușilă*, président de cette société et de l'Institut Roumain de l'Energie et en présence de M. *d'Ormesson*, ministre de France, de M. *Savel Rădulescu*, sous-secrétaire d'État au Ministère des Affaires étrangères, qui représentait le gouvernement roumain, et d'un grand nombre de savants, de professeurs et d'ingénieurs.

Des discours ont été prononcés par MM.: *Constantin D. Bușilă*, *N. Vasilescu Karpen*, recteur de l'Ecole Polytechnique « Regele Carol II », le docteur *Dr. Hurmuzesco*, doyen de la Faculté des Sciences, *I. Ionesco*, du Comité de Rédaction de la « Gazeta Matematica » et *I. Ștefănescu-Radu*, président de l'Association Générale des Producteurs et Distributeurs d'Energie Electrique en Roumanie.

Le texte de ces discours, qui est reproduit dans une brochure éditée à cet occasion, est naturellement en langue roumaine, sauf, toutefois, en ce qui concerne les passages s'adressant au représentant de la France et les citations tirés des écrits d'Ampère, qui ont été prononcés en langue française.

Sans vouloir résumer ici tout ce qui a été dit au cours de cette manifestation en hommage au génie et au caractère d'Ampère, sur ces prin-

¹⁾ « Revue Générale de l'Electricité », Tome XL, No. 16—17, octobre 1936.

cipaux travaux et sur les traits caractéristiques de la vie du savant français, nous croyons devoir reproduire deux passages de la partie prononcée en français, extraits du discours de M. *Constantin D. Buşild*, qui font nettement ressortir les sentiments de l'élite roumaine envers notre pays: « Nous autres, Roumains, si étroitement liés à la France par des affinités de race et qui nous nous sommes formés au pur esprit de la science française, nous fêtons, par ce centenaire, non seulement le génie d'Ampère, mais la science française elle-même, qui, de tout temps, s'est mise au service de l'humanité entière, dont elle est un des plus puissants propulseurs de progrès. Nous profitons de cette occasion pour lui exprimer encore une fois notre reconnaissance.

« De même, nous exprimons tout notre amour à la France, généreuse patrie de tous les grands idéals humanitaires qui tendent à établir une entente durable entre tous les peuples du monde ».

M. *d'Ormesson* prit aussi la parole pour remercier, au nom de la France, les organisateurs de cette cérémonie organisée en l'honneur de l'homme de bien, grand savant et grand Français, que fut Ampère. Il rappela les liens étroits qui existent entre les savants français et les savants roumains, dont un grand nombre ont fait leurs études en France et ont pu apprécier la culture et la science françaises. Pour terminer, M. *d'Ormesson* rappela que l'amitié franco-roumaine est aujourd'hui particulièrement précieuse et que toute manifestation destinée à la renforcer ne peut que jouir de la gratitude de la France.

A. FLIOVICI

Membre correspondant
de l'Institut Roumain de l'Energie »

L'évolution mondiale de la production et de la vente du combustible liquide¹⁾. La Roumanie occupe dans l'industrie mondiale du pétrole, par l'ensemble de l'activité qu'elle déploie dans cette direction et surtout par sa situation géographique, une place importante. Les réserves de gisements pétrolifères, constatées jusqu'à présent dans les districts de Prahova, Dâmboviţa, Buzău et Bacău, qui tendent à être valorisées continuellement par des travaux d'exploration, des études et prospections, des méthodes modernes de forage et d'extraction, rivalisant avec celles des États-Unis, et des méthodes nouvelles de raffinage, de même l'essor pris par la commercialisation des produits pétrolifères, appréciés sur les marchés étrangers, tout ceci met l'industrie du pétrole roumain sur le premier plan, à côté des principaux États mondiaux producteurs de brut.

¹⁾ Conclusions générales du rapport sur l'évolution mondiale de la production et de la vente du combustible liquide présenté à la Conférence parlementaire internationale du commerce, reproduits d'après le « *Moniteur du Pétrole Roumain* », No. 19, 1 octobre 1936.

En 1935 la production mondiale a dépassé 225.000.000 tonnes, celle de la Roumanie étant d'environ 8.500.000 tonnes, soit une cote de 3,71 %, de sorte que la Roumanie est classée comme 4-ème pays producteur, après les États-Unis qui contribuent avec 60 %, la Russie avec 11 % et le Venezuela avec 9,21 %. La production actuelle de la Roumanie peut être évaluée à environ 24.500 tonnes par jour.

La Roumanie a réalisé an par an des progrès importants, augmentant graduellement sa production de brut.

Quoique la première production enregistrée d'une manière documentée date de 1857, l'existence du pétrole en Roumanie a déjà été connue auparavant. On trouve une mention sur la présence de certains affleurements et manifestations à la surface du brut déjà en 1646. La production du brut extrait en Roumanie jusqu'en 1857 est évaluée à peine à environ 100.000 tonnes. L'exploitation rudimentaire des gisements peu profonds par les petits exploiters et les entreprises à capital réduit est suivie par une exploitation quelque peu plus systématique à partir de 1895, lorsque le capital étranger s'intéressa de plus près à l'exploitation du pétrole roumain. Des méthodes de forage mécanique toujours plus perfectionnées sont introduites dans le pays, permettant la mise en valeur des gisements des profondeurs moyennes et augmentant la production du pays d'une manière importante, augmentation plus accentuée depuis 1900.

Il y a lieu de mentionner ici que le capital des entreprises pétrolifères en Roumanie dépassait le 1-er janvier 1936 la somme de 11 milliards de lei.

Pour illustrer les progrès réalisés en ce qui concerne la production nous donnons plus bas les chiffres annuels pour les décades successives de 1870 à 1935, à savoir :

1870		11.650	tonnes
1880		15.900	»
1890		53.300	»
1900		250.000	»
1910		1.352.400	»
1920		1.034.138	»
1930		5.744.000	»
1935		8.383.000	»

Pendant la guerre, les chantiers, ainsi que les installations de l'industrie pétrolifère en général, des régions pétrolifères de Prahova, Dâmbovița et Buzău ont été complètement détruits. Ce n'est qu'après que la paix fut signée que les techniciens roumains ont remis rapidement en fonction l'industrie détruite de sorte qu'en 1922 la production du brut de la Roumanie a été en moyenne de 3.700 tonnes par jour, soit au total 1.375.000 tonnes.

Ultérieurement, par la nationalisation de l'industrie du pétrole avec une participation plus accentuée du capital roumain, les travaux de

forage et d'extraction entrèrent graduellement dans une phase scientifique, grâce à l'introduction de méthodes nouvelles de travail — méthodes qui ont permis à la Roumanie de résister à la crise économique mondiale — à la réduction du prix de revient du forage et de l'extraction et en général grâce à la rationalisation de tous les travaux en liaison avec l'activité des chantiers.

La production totale du brut extrait des champs pétrolifères de la Roumanie pendant la période 1857—1935 a été de 82.697.600 tonnes. Cette quantité est répartie sur les régions suivantes où l'existence du brut a été définitivement établie:

Prahova	56.146.800 tonnes = 67,9%
Dâmbovița	22.526.200 » = 27,3%
Buzău	2.455.300 » = 2,9%
Bacău	1.569.300 » = 1,9%

Le type de gisement des districts Dâmbovița et Prahova est caractérisé par des roches d'accumulation très sablonneuses et très poreuses, permettant une exploitation rapide par des sondes productives à grand débit. De ce fait on s'explique la concentration de l'activité d'extraction dans ces deux régions, où, grâce à ces caractéristiques du type de gisement, le capital investi devenait rémunérateur.

Dans les districts de la Moldavie, où le brut est accumulé dans des roches plus anciennes, à porosité réduite, on a gardé une certaine réserve quant à l'investissement de capitaux, étant donné que les sondes productives, quoique de longue durée, ont donné un débit plus faible. Les gisements dans cette région sont en bonne partie encore inexplorés.

L'exploitation intense par des sondes à grand débit des gisements du district de Prahova, notamment pendant les derniers 6 à 7 ans, a provoqué l'épuisement de certains chantiers de ce district, chantiers qui ont occupé une place prépondérante par leur rendement satisfaisant en ce qui concerne la production du pays. Nous citons comme exemple la région de Moreni, dont le rendement pour une surface d'exploitation d'environ 950 ha. a été de 20.000 tonnes par ha. Aux États-Unis, la région de Séminole, considérée comme une des plus riches, n'a eu qu'un rendement de 8.000 tonnes par ha. Les sondes d'exploration forcées ces dernières années dans certaines régions du district de Dâmbovitza, ont mis ce district, par les résultats obtenus sur le premier plan. En ce qui concerne la production totale du pays pendant le premier semestre de cette année — pour n'examiner que les données récentes — le districts de Dâmbovitza y a contribué avec 57% et le district de Prahova avec environ 31%.

D'après les études récemment publiées par l'Institut Géologique de Roumanie, les terrains *sûrement pétrolifères* étaient de 14.930 ha., dont 6.800 ont été épuisés par l'exploitation. *Les réserves probablement pétrolifères* et celles *possiblement pétrolifères* sont évaluées à 9.500 ha., avec

des gisements du type méotien de grande porosité, et à 20.000 ha., les terrains du type galicien.

Les conclusions qu'on peut tirer des chiffres indiqués ci-dessus imposent la nécessité de la création de nouvelles réserves *sûrement pétrolifères* par des forages de grande étendue dans la plaine. Ces mesures sont aussi prévues dans les modifications projetées de l'actuelle Loi des Mines.

D'autre part, les grandes sociétés ont pris l'initiative ces dernières années de forer des sondes d'exploration et grâce à ces travaux on a mis en valeur la région de Bucşani, région qui est aujourd'hui la plus importante et — peut-être — comparée aux terrains les plus riches du Texas. Dans le premier semestre on a extrait — par 50 sondes — plus d'un million de tonnes.

Ainsi qu'on le sait, la Roumanie a réalisé de grands progrès dans l'art du forage de sondes de grande profondeur, ainsi que dans l'art de l'extraction du pétrole le plus économiquement possible.

Aujourd'hui le forage d'une sonde d'environ 2.000 m. est réalisé très souvent dans moins d'un mois, tandis qu'il y a 10 à 15 ans, une sonde était forée entre 1 à 3 ans; et bien que la profondeur d'une sonde fût alors entre 500 à 600 m., aujourd'hui les profondeurs sont entre 1.500 et 2.500 m. A la fin de l'année 1935 le record mondial de profondeur a été de 3.936 m., obtenu par une sonde du chantier du Texas aux États-Unis. La Roumanie approche ce record par la sonde No. 1 Chişorani de la Soc. Crédit Minier de 3.382 m., sonde forée en 4 mois et 16 jours.

Il faut mentionner que grâce à l'application de méthodes de travail modernes, le coût du mètre foré est aujourd'hui d'environ 4.300 lei, avec une réduction de 40% environ par rapport au prix de 1931.

En 1935 le forage total dans les chantiers du pays a été de 312.500 m. Nous ajoutons que le nombre des sondes forées sans résultats en Roumanie représente *une cote de 14 à 15%* du nombre total des sondes forées annuellement. Aux États-Unis la cote est d'environ 20 à 25%.

Des progrès considérables ont été réalisés en Roumanie aussi en ce qui concerne les méthodes d'extraction du brut. Aujourd'hui l'aspect de nos chantiers diffère beaucoup de l'aspect que ces chantiers présentaient il y a 10 ans. Le brut extrait ne voit la lumière du jour que sous forme de produits pétrolifères aux stations de chargement dans les citernes des raffineries. Basée sur le principe de la conservation des gaz dans le gisement, l'extraction du brut se fait par la captation à la surface par des dispositifs spéciaux. Le brut, séparé des gaz qui l'accompagnent, est transporté par des conduites souterraines au lieu du stockage et pompage des raffineries. Il n'existe pas de dégagements de gaz à la surface, gaz auxquels on donne une utilisation des plus rationnelles et économiques après les avoir dégazolinés.

En ce qui concerne le forage ainsi que l'extraction du brut, on a tâché, comme il est dit plus haut, d'introduire les derniers perfectionnements

des chantiers des États-Unis, adaptés bien entendu aux conditions spécifiques de nos gisements de pétrole. Dans ce but, les principales sociétés de pétrole ont envoyé chaque année aux États-Unis, en voyage d'études, un nombre d'ingénieurs roumains. Nous pouvons affirmer que ces ingénieurs ont fait preuve d'être à la hauteur de la mission qui leur avait été confiée, puisque dans l'application de ce qu'ils ont vu et étudié sur les chantiers des États-Unis, ils ont contribué avec leur compétence et leur esprit d'invention, de sorte que les méthodes actuelles de travail de nos chantiers de pétrole possèdent en grande partie une note d'originalité et de compétence due à nos techniciens.

Nous terminons ce chapitre avec la mention que, grâce aux méthodes de travail appliquées sur les chantiers, la production du brut de la Roumanie a enregistré dans les dernières 6 années une augmentation de 46%, passant de 5.744.000 tonnes en 1930 à 8.394.000 en 1935. La production sur les concessions privées a représenté en 1935 une cote d'environ 34%, et celle sur les terrains de l'État une cote de 46%. La productivité par mètre foré a été en 1935 de 27 tonnes.

L'industrie du raffinage est connue en Roumanie du temps des premières tentatives d'exploitation du brut. Des essais de distillation ont été faits en 1857 à Ploesti, où on avait construit la première raffinerie, lorsqu'on avait aussi obtenu la concession pour l'éclairage de la ville de Bucarest au pétrole, ce qui a été réalisé en 1859.

Il faut remarquer qu'en ce temps-là l'essence était un lest et les bruts gazeux présentaient un grand malheur, étant donné que l'essence n'avait aucune utilisation, ne pouvait être emmagasinée et présentait toujours un danger.

Nous n'insistons pas sur les diverses étapes de développement par lesquelles cette branche de l'industrie du pétrole a passé. Nous précisons pourtant qu'immédiatement après la mise en fonction des installations détruites en 1916, la modernisation de nos raffineries et l'amélioration des rendements de fabrication ont pris un rythme plus accentué.

L'introduction de la distillation tubulaire (pipestill) commencée en 1927, a contribué à l'amélioration du rendement en produits blancs et à l'économie du combustible. L'introduction du cracking — transformation de 40—50% de mazout en essence — dans les principales raffineries du pays, a également absorbé, comme matière première, une cote importante de mazout dans cette branche d'activité.

Par l'activité déployée par nos chimistes on arriva à l'amélioration des rendements et de la qualité des produits.

En examinant les données statistiques connues, on peut affirmer que l'activité des raffineries a suivi une allure parallèle à celle de la production du brut en Roumanie. La proportion du brut traité dans les raffineries représente 97,1% de la production, du brut du pays pour l'année 1935. Il y a 20 ans, la capacité de distillation des raffineries était 3 fois plus

grande que la production, de sorte qu'une partie des raffineries étaient fermées, tandis que d'autres travaillaient, en n'utilisant que la moitié de leur capacité, et à un moment donné, nous fûmes obligés d'importer du pétrole de la Galicie, où la situation était alors inverse, de sorte que nous avons trouvé avantageux d'importer du brut et de le traiter chez nous.

Ce qu'il faut relever, c'est que l'industrie du pétrole dispose d'une capacité de cracking d'environ 1.500.000 tonnes. Cette capacité est concentrée en cinq raffineries. La capacité de traitement du brut dans les raffineries de Roumanie est aujourd'hui d'environ 12.000.000 tonnes, en comparaison avec une capacité de 8.400.000 tonnes en 1930.

Notre industrie du pétrole dispose encore de 26 stations de dégazolinage, stations qui extraient la gazoline des gaz naturels. En 1935 la production de gazoline a été de 219.273 tonnes.

Nous devons faire aussi mention des progrès réalisés dans la fabrication des huiles minérales, surtout en ce qui concerne le raffinage des fractions d'huiles.

Nous produisons aussi des asphaltes d'une qualité supérieure qui peuvent être comparés avec succès, avec des asphaltes de provenance étrangère, de sorte qu'aujourd'hui nous ne sommes plus tributaires de l'étranger ni pour les huiles, ni pour les asphaltes.

Notre industrie du pétrole a aujourd'hui le caractère d'une industrie en fonction des marchés de l'étranger. Sur la production de nos raffineries seulement 19% sont absorbés aujourd'hui par la consommation intérieure, le reste de 81% étant destiné à l'exportation.

Nous consommons, comme nous l'avons dit plus haut, 19% de la production totale du pays, et tâchons de développer autant que possible la consommation du pays.

A une quantité de 1.480.000 tonnes de produits consommés en Roumanie en 1935 correspondait une valeur de ces produits loco raffinerie, sans taxes, de lei 926.061.000. Le total des taxes appliquées pour ces produits et encaissées par l'État sous forme de taxes fiscales, taxes de routes, taxes communales, chiffres d'affaires et taxes de transport a été de lei 2.254.629.000. Par conséquent, de la valeur totale des produits pétroliers, réalisée à la consommation intérieure, l'État a encaissé, 70,9%, et les raffineries 29,1%. En général, l'industrie roumaine du pétrole paie à l'État sous différentes formes plus de 6 milliards de lei, c'est-à-dire environ le tiers du budget du pays.

Comme mentionné plus haut, la Roumanie occupe une place importante dans l'approvisionnement en produits pétroliers de nombreux pays d'Europe et d'autres continents ne possédant pas des gisements de pétrole; pour démontrer les progrès réalisés dans cette direction, il suffit de mentionner qu'en 1926 nous avons exporté 1.494.230 tonnes de produits pétrolifères, tandis qu'en 1935, 6.611.491 tonnes. La différence

entre ces chiffres est assez éloquent et montre l'augmentation rapide réalisée dans l'exportation des produits pétroliers, augmentation accentuée surtout dans les 5 dernières années.

Si l'exportation de la Roumanie a réalisé des augmentations quantitatives importantes, nous ne pouvons pas en dire autant pour ce qui est de la valeur réalisée de cette exportation. Tandis qu'en 1926, sur l'exportation d'une quantité de 1.494.280 tonnes, nous avons réalisé lei 9.443.241.000, en 1935 sur l'exportation de 6.611.491 tonnes — donc quantitativement à peu près 5 fois plus grande — nous avons réalisé seulement lei 8.454.009.000.

La concurrence des produits étrangers, d'une part, et d'autre part la crise économique due à la surproduction mondiale du brut des dernières années en rapport avec les demandes de la consommation mondiale, ont influencé les prix des produits pétroliers, donc aussi la conjoncture générale dans l'industrie du pétrole.

Néanmoins, nous occupons aujourd'hui une place des plus importantes dans cette exportation, ayant des débouchés dans des centres assez éloignés de nous.

En 1935, c'était l'Italie qui, avec 1.644.900 tonnes, se trouvait à la tête des pays importateurs de produits pétroliers de Roumanie, suivie par l'Allemagne avec 849.400 tonnes, puis l'Angleterre avec 746.300 tonnes, la France avec 336.395 tonnes, etc.

Sans faire mention des autres pays, nous trouvons pourtant intéressant de citer que nous avons exporté en 1935 3.762 tonnes lampant aux Indes Britanniques et 8.223 tonnes d'essence en Australie.

Une répartition d'orientation pour notre exportation en 1935 est la suivante :

Pays danubiens	952.015 tonnes	ou	15,58%
Pays méditerranéens	3.173.867	»	51,93%
Europe Centrale et du Nord	1.960.603	»	32,08%
Autres continent	25.271	»	0,41%
Le reste de	499.135	»	—

a été utilisé pour bateaux.

Le développement de notre industrie du pétrole est aussi en fonction du développement de l'industrie mondiale du pétrole. J'attire votre bienveillante attention sur les conclusions de l'ouvrage paru dans le bulletin intitulé : « Le Combustible liquide mondial », où entre autres je disais :

a) « Les efforts faits en vue de la restriction de la production du pétrole brut — s'il n'ont réussi que partiellement — ont eu quand même un effet salutaire, notamment aux États-Unis où la production du pétrole brut a pu en quelque sorte être stabilisée en rapport avec les besoins de la consommation. Ces efforts, s'ils n'ont pas amélioré la situation générale, ont empêché la dégringolade des prix de commercialisation et ont empêché qu'un état chaotique s'établisse dans cette industrie ;

b) « Un accord international s'est montré utile dans la période des 6 dernières années, comme nous l'avons d'ailleurs exposé dans de nombreuses occasions. Il devient nécessaire — nous pouvons même affirmer qu'il devient pour l'avenir indispensable — aux fins de réglementation de la production mondiale au niveau des exigences de la consommation mondiale;

c) « Il est absolument nécessaire de changer la mentalité — presque généralisée dans tous les pays — que l'industrie du pétrole est une industrie à bénéfices, capable de supporter des charges fiscales supérieures à toute autre industrie, à laquelle l'État peut recourir toutes les fois que les nécessités du budget l'exigeraient. L'exemple le plus suggestif en sont les données publiées à ce sujet par les États-Unis;

d) « La constitution de réserves de gisement aussi, grandes que possible doit être le point d'attention de tous les pays producteurs de combustible liquide. Les prospections par les méthodes modernes et les forages d'exploration doivent être poussées intensivement afin de créer ces réserves;

e) « La politique protectionniste suivie par les pays sans produits de pétrole en vue de créer une industrie propre du raffinage ne doit pas avoir un caractère excessif, aussi longtemps que les besoins de la consommation intérieure locale ne peuvent être couverts par l'industrie indigène. L'excès réduit l'importation au détriment des besoins intérieurs;

f) « Les restrictions monétaires dans les différents pays constituent un obstacle sérieux au développement de l'industrie mondiale du pétrole. Les modalités pour faciliter le change monétaire entre les divers pays écarteraient cet obstacle ».

Il ne faut pas oublier — et j'y insiste encore une fois — que le pétrole, respectivement le combustible constitue non seulement une arme avec laquelle on gagne les guerres, mais il est aussi une force par laquelle un pays gagne et maintient sa liberté économique.

C. OSICEANU

Henry Le Chatelier ¹⁾. A murit de curând în Franța, un rege al științei, un învățat între învățați, *Henry Le Chatelier*.

Inteligență superioară, inginer, profesor, matematician și fizician neîntrecut, acest fiu al Franței, prin cercetările, descoperirile și invențiunile sale a adus servicii ce nu se pot prețui, atât științei pure cât și aplicațiunilor ei în industrie.

Născut în 1850, *Le Chatelier* fu primit la vârsta de 19 ani și clasificat întâiul la Școala Politehnică din Paris, făcând parte din aceeași promoție cu mareșalul *Joffre*. Terminând Școala Politehnică intră în Școala Superioară de Mine, unde în 1875 obținu diploma de inginer.

¹⁾ « *Universul* », Nr. 278, din 8 Octomvrie 1936.

Deși încă foarte tânăr, lucrările sale îl readuc peste doi ani, în 1877 la această școală, ca profesor de chimie.

În 1887 obține doctoratul în științele fizice, mai târziu îl găsim predând cursul de chimie industrială și acela de metalurgie la școala de mine, iar la « Collège de France » unde fu numit profesor, chimia minerală.

În 1907 este ales membru al Academiei de științe, în locul rămas vacant prin moartea celebrului chimist *Moissan*.

În domeniul științei pure, lucrările lui *Le Chatelier* au ca obiect mecanica chimică. Demonstrând legătura ce există între fenomenele chimice și legile generale ale termodinamicii, el stabilește în mod precis două legi privitoare la reacțiunile chimice, legi dovedite clasice și datorită cărora s'a dat puțința de a se ști mai dinainte condițiunile în care se poate obține un anumit produs. Datorită acestor legi s'a ajuns la sinteza amoniacului.

În industrie, cercetările și lucrările sale găsesc un câmp vast de aplicațiune. Studiile lui asupra coacerii și întăririi cimentului, a reacțiunilor chimice ce se produc în fabricarea lui, au adus mari servicii acestei industrii, care-i mai datorează, pe lângă cunoașterea proprietății diferitelor categorii de ciment și stabilirea cu cea mai mare precizie a limitelor compoziției cimentului Portland.

În metalurgie studiază întrebuițarea rațională a combustibilului, iar cartea sa « *Le chauffage industriel* » devenită clasică și care nu lipsește din vreun laborator sau uzină metalurgică, a servit de călăuză în timpul războiului, când criza cărbunelui și scumpetea lui obligau pe industriași a-l întrebuița cu mare economie.

Tot în domeniul metalurgiei, completează primele cercetări ale lui *Osmond* asupra aliajelor metalice, stabilind în mod precis constituirea și structura lor.

Pentru aceasta se servește de două aparate inventate de el: dublu-galvanometrul și microscopul metalografic. Temperaturile înalte ce depășeau 400° și nu puteau fi înregistrate, reușește să le măsoare cu ajutorul pirometrului termo-electric inventat tot de el.

Lucrările întreprinse de *Le Chatelier* în colaborare cu *Mallard*, asupra amestecului de gaze inflamabile, au dat rezultate de cea mai mare importanță, folosite apoi în exploatarea minelor de cărbuni, unde gazul metan (grisou) constituie o primejdie atât de mare.

Multe industrii își datorează prosperitatea, iar industriașii averile lor, acestui om genial, care și-a pus toată viața în serviciul științei.

Om de înalte concepții, atunci când este chemat la o catedră în învățământul superior, produce o adevărată revoluție prin modul cum înțelege să fie profesor și să predea cursul de chimie (*Leçon sur le carbone, la silice les silicates*) dar toată lumea îl admiră și urmează.

În scrierile sale: « *Science et industrie* », legătura ce o face între știință și industrie, apoi definițiunea ce dă științei plecând dela determinarea, considerațiunile asupra raporturilor ce trebuie să existe între factorii de

producție, între patroni și lucrători, memoriile sale asupra organizării științifice a muncii, a taylorismului, toate acestea ni-l arată pe *Le Chatelier* nu numai ca om de știință, dar și ca un mare gânditor, filosof și sociolog.

În timpul marelui războiu, *Le Chatelier* se găsește la postul de comandă, fiind însărcinat de Ministerul de Războiu, cu controlul fabricațiunii materialelor de războiu în toate marile uzine franceze și cu rezolvarea diferitelor probleme referitoare la proiectile, la cauzele spargerii țevelor de tun, fabricarea nitratului de amoniac, etc.

Dar ceea ce înalță încă pe acest om excepțional, este modestia, integritatea și caracterul său de granit, cu care a înfruntat nemernicia ome-nească, politicianismul și masoneria, ce au încercat de mai multe ori să-l lovească în cariera și activitatea sa științifică.

În Ianuarie 1922, când în amfiteatrul dela Sorbona, o lume întreagă de învățați și admiratori veniți din toate părțile lumii, sărbătoreau 50 ani de activitate științifică a acestui uriaș al științei, *Le Chatelier* răspunde tuturor oratorilor printr'un magistral discurs, de o profundă gândire și ținută morală.

Acei câțiva dintre noi, cari am avut cinstea și privilegiul de a fi elevii săi, îi datorăm nu numai recunoștința culturii științifice cu care ne-a înzestrat, dar la școala lui am învățat a cântări și deosebi nu numai cor-purile ce aparțin chimiei și metalurgiei, ci și oamenii, dând cezarului ce aparține cezarului și disprețuind mediocritățile, din nefericire atât de numeroase, cu care ne-au hărăzit mai ales așa zisele vremuri noi.

Ing. D. ST. EMILIAN

Kapazitätsberechnung von Bleiakкумуляtoren¹⁾. Unter dem in der Akkumulatorentechnik gebräuchlichen Ausdruck «Kapazität» einer Zelle versteht man bekanntlich im allgemeinen das Produkt aus Entladestromstärke und Entladezeit. Nennt man die während einer Entladung als konstant angenommene Stromstärke i und die Entladezeit z , so stellt das Produkt $i \cdot z$ die Kapazität dar, und zwar in Amperestunden, wenn man als Einheit für i das Ampere und für z die Stunde wählt.

Daß für ein und dieselbe Bleizelle die Entladezeit von der Stärke des Entladestromes abhängt, ist ebenfalls bekannt. Es ist also $z = f(i)$ eine Funktion von i , woraus sich ergibt, daß auch die Kapazität c von der Entladezeit abhängt und als Funktion von der Form $c = F(z)$ dargestellt werden kann. Durch die Angabe der Zeit ist also ein Kapazitätswert für eine Zelle eindeutig bestimmt, wenn die Funktion F bekannt ist. Dabei gilt jedoch die Voraussetzung, daß die Entladezeit z stets bis zu gewissen Werten der Klemmenspannung gilt, denn es ist klar, daß einer Zelle beispielsweise bei einer Entladung bis zu einer Klemmenspannung von 1,75 V eine größere Strommenge entnommen

¹⁾ Aus «Zeitschrift für Elektrochemie», 1935, Nr. 2.

werden kann als bis zur Spannung von 1,80 V. Für unsere Betrachtungen kommen zunächst nur Entladungen bis zum vollständigen Spannungsabfall an den Klemmen der Zelle in Betracht. Durch eine einfache Erweiterung der im folgenden entwickelten Formel (2) können übrigens für jede beliebige Spannungsgrenze die betreffenden Kapazitätswerte berechnet werden, wie in einer der nächsten Abhandlungen gezeigt werden soll.

Die in der Praxis verwendeten Zellen weisen bezüglich Größe, Gestaltung der Elektroden, Säuremenge und anderer Verhältnisse große Verschiedenheiten auf. Da jedoch die elektrochemischen und physikalischen Vorgänge, die die Abhängigkeit der Kapazität von der Stromstärke bedingen, bei allen Bleizellen als die gleichen angenommen werden können, so ist zu erwarten, daß sich eine für irgendeine Zelle gefundene Beziehung $F(z)$ für eine andere Zelle von verschiedenem Aufbau durch Änderung der in $F(z)$ enthaltenen konstanten Größen übertragen läßt.

An und für sich könnte man zwei beliebige Kapazitätswerte einer Zelle als Konstanten für diese Zelle annehmen, um daraus die übrigen Werte zu berechnen. Für die Aufstellung einer Formel als besonders einfach hat sich jedoch die Einführung der Kapazität bei 1-stündiger Entladung, kurz 1-stündige Kapazität genannt und des Verhältnisses der 10-stündigen zur 1-stündigen Kapazität als Konstanten erwiesen. Dieses Verhältnis c_{10}/c_1 wollen wir mit a bezeichnen.

Bei stetig abnehmender Entladestromstärke i wird das Produkt iz stetig größer und strebt schließlich einem Grenzwert zu, den wir als « maximale Kapazität » betrachten wollen. Zwischen dieser Größe $c_{\max}$ und der 1-stündigen sowie 10-stündigen Kapazität besteht nun die Beziehung:

$$c_{10} = \sqrt{c_1 \cdot c_{\max}}$$

oder in Worten: « Die 10-stündige Kapazität ist das geometrische Mittel aus der 1-stündigen und der maximalen Kapazität ».

Nach Auffindung dieser Gesetzmäßigkeit war es nicht schwer, einen Ausdruck zu finden, in der die Kapazität als Funktion der Entladezeit auftritt. Zunächst ist nämlich aus (1) der Ausdruck $c_{\max} = c_{10}^2 : c_1$ zu gewinnen. Wird die 1-stündige Kapazität als Einheit gleich 1 gesetzt, so ist einfach $c_{\max} = c_{10}^2$. Ebenso wird für $c_1 = 1$ die oben eingeführte Konstante a gleich c_{10} .

Die Funktion $\varphi(z) = \frac{1}{c_1} \cdot F(z)$, in der also die Kapazitätswerte als ihr Verhältnis zur 1-stündigen Kapazität erscheinen, muß daher folgenden Bedingungen genügen:

$$\begin{aligned}\varphi(0) &= 0 = a^{-\infty} \\ \varphi(1) &= 1 = a^0 \\ \varphi(10) &= a = a^1 \\ \varphi(\infty) &= a^2 = a^2\end{aligned}$$

Da die Exponenten von a mit wachsender Zeit der Grenze 2 zustreben, konnte man die Summenformel $z = \frac{1}{1-q}$ versuchen, woraus sich $q = 0,5$ ergibt. Die Teilsummen nach der Formel $\frac{1-q^n}{1-q}$ stimmen mit den Exponenten von a überein, wenn für n nicht die Zeit selbst, sondern ihr Logarithmus gesetzt wird. Dann erhält man für den Exponenten von a den Ausdruck $\frac{1-0,5^{\log z}}{1-0,5}$ und für die Funktion $\varphi(z)$ selbst

$$\varphi(z) = a^{\frac{1-0,5^{\log z}}{1-0,5}}. \quad (1)$$

Setzt man nachträglich die 1-stündige Kapazität wieder gleich c_1 , so erhält man schließlich für die Gleichung $c = F(z)$ den gesuchten Ausdruck

$$c = c_1 \cdot a^{2(1-0,5^{\log z})}. \quad (2)$$

Diese Formel kann auch in logarithmischer Form geschrieben werden. Es ist

$$\log c = \log c_1 + 2 \log a - 2 \cdot 0,5^{\log z} \cdot \log a.$$

Die Summe $\log c_1 + 2 \log a$ ist der Logarithmus von $c_1 \cdot a^2$, nach obigen Ausführungen also $\log c_{\max}$. Da die maximale Kapazität in (2) konstant ist, setzen wir für $\log c_{\max}$ die Konstante k_1 . Für den ebenfalls konstanten Faktor $2 \log a$ setzen wir als zweite Konstante k_2 . Wir erhalten sonach einfach

$$\log c = k_1 - k_2 \cdot 0,5^{\log z}. \quad (3)$$

Die Formel (3) eignet sich für die praktische Anwendung besser als (2). Man wird sich übrigens für die Rechnung eine entsprechende Kurve mit $\log z$ als Argument und $0,5^{\log z}$ als Funktion zeichnen, um stets die immer wiederkehrenden Werte dieser Funktion zur Hand zu haben. Der Bereich von $\log z = -1$ bis $\log z = 3$, der 0,1- bis 1000-stündigen Entladungen entspricht, genügt für alle praktischen Fälle.

Wenn man allgemein der Rechnung zwei Kapazitätswerte c_n und $\frac{c_n}{10}$ als Konstante zugrunde legt, deren Zeitfaktoren sich also um eine Zehnerpotenz unterscheiden, so geht die Gleichung (1) in die allgemeine Form über

$$c_{\max} = \frac{c_n^2}{\frac{c_n}{10}}, \quad (4)$$

worin n die Zeit bedeutet, die der Kapazität c_n zugrunde liegt, und $\frac{n}{10}$ die Zeit, die der Kapazität $\frac{c_n}{10}$ zugeordnet ist. Es ist daher beispielsweise

$$c_{\max} \frac{c_{10}^2}{c_1} = \frac{c_{100}^2}{c_{10}} = \frac{c_{1000}^2}{c_{100}} = \dots = \text{konstant}.$$

In Tabelle 1 sind Meßergebnisse angeführt, die ein Beispiel für die Gleichung (4) geben sollen.

Tabelle 1.

1	2	3	4	5
z	c Amp.-St.		$c_{\max}$ Amp.-St.	
Stunden	gefunden	berechnet	gefunden	berechnet
1	14,8	15,0	}	
10	31,0	31,0		64,0
100	44,0	44,4		63,5
1000	53,5	53,5		64,5
Mittel...	—	—	64,2	64,0

Die Werte für c in dieser Tabelle wurden so erhalten, daß aus einer Anzahl von Entladungen Mittelwerte gebildet und aus diesen die in Fig. 1

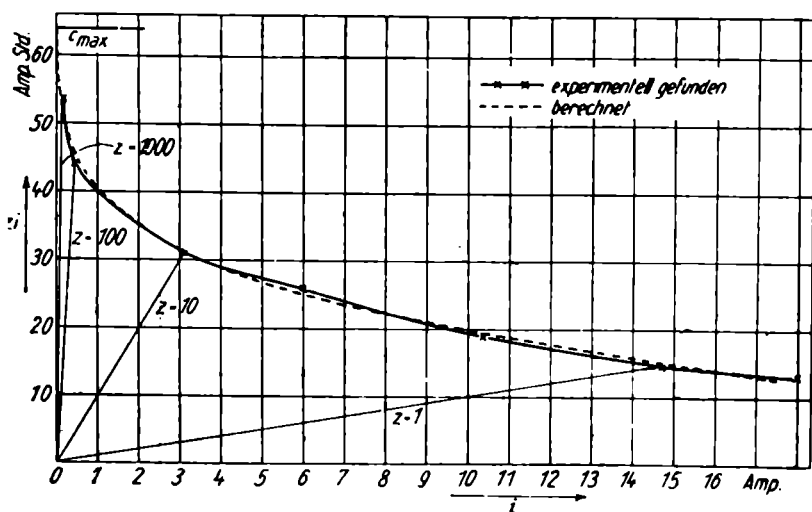


Fig. 1. — Abhängigkeit der Kapazität von der Entladestromstärke bei einer Bleizelle mit 6 mm dicken Gitterplatten.

dargestellte Kurve gezeichnet wurde. Für die Zeiten 1, 10, 100 und 1000 wurden dann aus der Kurve die in Spalte 2 der Tabelle angeführten Werte entnommen. Aus der 10-stündigen und 1000-stündigen Entladung wurde die gestrichelt dargestellte Kurve berechnet. Sie bezieht sich auf eine

Zelle mit 6 mm dicken Gitterplatten. Die Versuchstemperatur wurde auf konstant 15° C gehalten.

Die Konstante $c_{\max}$ hat im allgemeinen den Charakter einer rechnerischen Hilfsgröße, deren direkte experimentelle Bestimmung nur annähernd realisierbar ist, weil diese Größe einen Grenzwert darstellt, der theoretisch bei einer Entladung mit unendlich kleiner Stromstärke erhalten wird. Unter gewissen Voraussetzungen kann aber diese Konstante die maximale Kapazität wirklich darstellen, wie durch ein Beispiel gezeigt werden soll.

Ein Element mit 3,2 mm dicken Gitterplatten wurde untersucht. Die Kapazität wurde durch die Säure begrenzt, weil aktive Masse in großem Überschuß aber verhältnismäßig nur wenig Säure vorhanden war. Das Volumen der Säure betrug 925 cm³, die Dichte 1,285 bei 15° C in der geladenen Zelle. Der Gehalt an H₂SO₄ war sonach 450 g. Nimmt man an, daß bei sehr kleinen Entladeströmen und überschüssiger aktiver Masse in der Bleizelle pro Amperestunde rund 3,66 g H₂SO₄ von den Platten aufgenommen werden, so mußte bei einer Entnahme von $450 : 3,66 = 123$ Ah die Säure erschöpft sein. Als $c_{\max}$ wurde daher 123 angenommen. $c_{1,1}$ ergab sich experimentell zu 55 Ah. Nun wurde die 10-stündige Kapazität berechnet. Es ist

$$\log c_{\max} = 2,09 = k_1$$

und nach Formel (3)

$$\log c_{10} = 2,09 - k_2 \cdot 0,5^{\log 10} = 2,09 - k_2 \cdot 0,5$$

$$\log c_{1,1} = 1,74 = 2,09 - k_2 \cdot 0,5^{\log 1,1} = 2,09 - k_2 \cdot 0,9$$

daraus

$$k_2 = 0,36$$

und

$$c_{10} = 81,3 \text{ Ah.}$$

Die direkte Bestimmung durch Entladeproben ergab 80,0 Ah. In Fig. 2 sind die Ergebnisse der Messung aufgenommen. Einige weitere experimentell bestimmte Punkte fallen ebenfalls in befriedigender Weise in die aus $c_{\max}$ und $c_{1,1}$ berechnete Kurve, die sich auf eine Temperatur von 22° C bezieht.

Um zu zeigen, daß auch für Zellen mit positiven Groboberflächenplatten die Rechnung brauchbare Werte ergibt, sei noch in Tabelle 2 eine Meßreihe angeführt, die sich auf eine größere Zelle mit 5 positiven Platten bezieht. Die Dicke der Platten war 1,0 cm, die wirkliche Oberfläche betrug etwa das 14fache des Plattenquerschnittes.

Die Werte dieser Tabelle sind in der Kurve Fig. 3 enthalten. Sie wurde gemessen bei 15° C. Bei den Entladungen mit 85 und 155 Ah

Tabelle 2.

1	2	3	4	5
i Amp.	z Stunden	$c = z \cdot i$ Amp.-St.		Differenz %
		gefunden	berechnet	
155	0,387	60,0	62,0	+ 3,3
85,0	1,00	85,0	85,0	0
72,0	1,28	92,0	91,7	- 0,3
48,5	2,27	110	108	- 1,8
36,8	3,14	115	114	- 0,9
23,2	5,50	128	130	+ 1,6
14,5	9,80	142	145	+ 2,1
7,80	20,9	163	161	- 1,2
1,90	100	190	190	0
0,210	1025	215	221	+ 2,8
			$c_{max} = 246$	Mittel + 0,7

Bemerkung: Die Werte in Spalte 4 wurden berechnet aus $c_1 = 85,0$ und $c_{100} = 190$ nach Formel (3) mit $\log z$ als Argument.

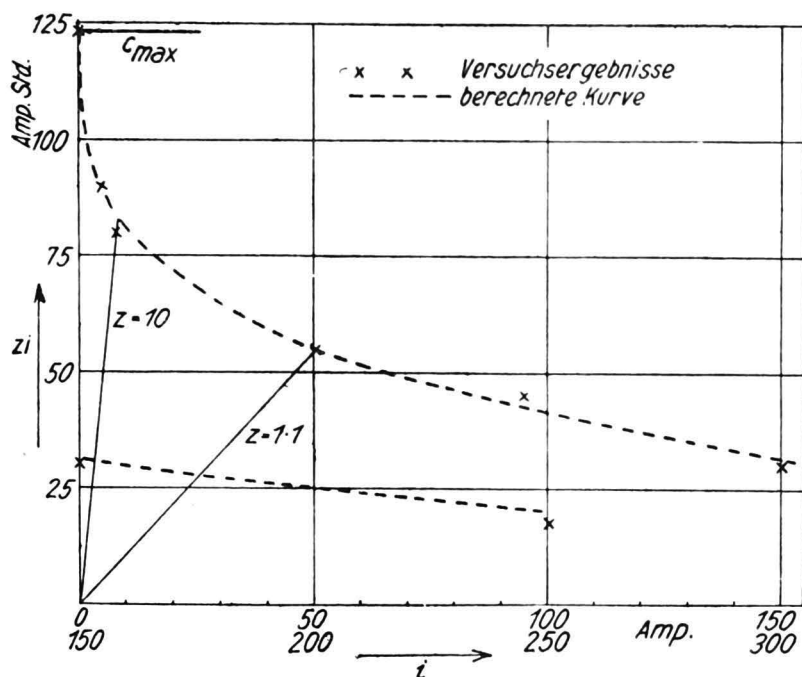


Fig. 2. — Abhängigkeit der Kapazität von der Entladestromstärke bei einer Bleizelle mit 3,2 mm dicken Gitterplatten.

konnte die Temperatur in der Zelle nicht ganz konstant gehalten werden. Diese Messungen wurden daher unter der Annahme von rund 1% Kapazitätserhöhung pro 1° C auf 15° C reduziert. Alle Werte sind in der letzten Stelle abgerundet. Die Übereinstimmung von Messung und Rechnung ist auch hier im Hinblick auf die sehr verschiedenen Stromstärken praktisch völlig ausreichend.

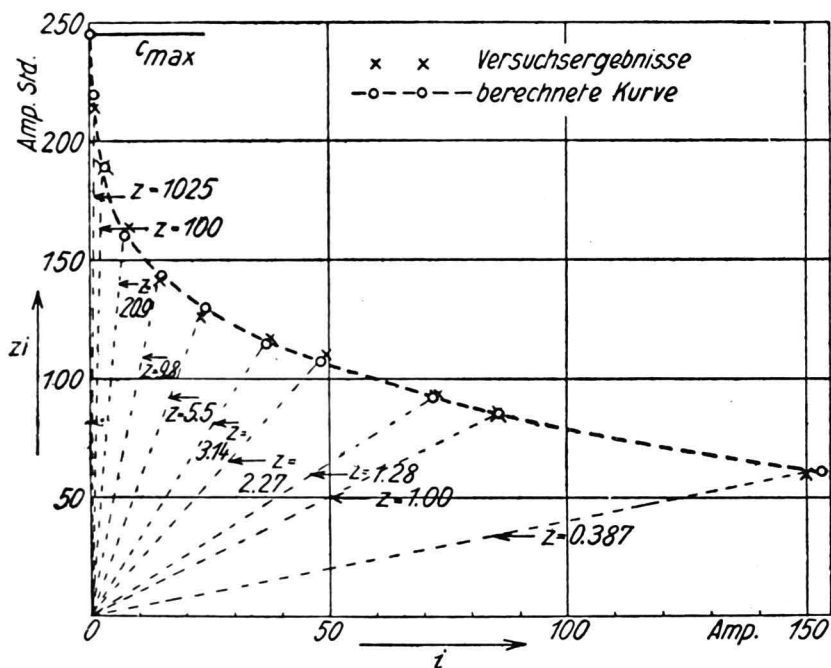


Fig. 3. — Abhängigkeit der Kapazität von der Entladestromstärke bei einer Bleizelle mit pos. Großoberflächenplatten.

Die experimentelle Bestimmung der Kapazität einer Zelle ist Unsicherheiten unterworfen. Der Grund dafür ist die Veränderlichkeit der an den stromliefernden chemischen Umsetzungen beteiligten sogenannten aktiven Massen und die teilweise damit zusammenhängende Beeinflussung eines Meßresultates durch die vorhergehende Entladung, besonders wenn letztere mit anderen Stromstärken vorgenommen wurde als die darauffolgende. Eine etwa vorhandene Gesetzmäßigkeit im Zusammenhang der Kapazitätswerte konnte daher nur aus Mittelwerten einer sehr grossen Anzahl von genauen Entladeproben gefunden werden. Auf die dabei zu beachtenden Einzelheiten soll hier nicht eingegangen werden, da jeder mit Bleizellen im Laboratorium Arbeitende genügend damit vertraut sein muß. Nur auf den Umstand sei noch hingewiesen, daß

alle obigen Betrachtungen gleichbleibende Temperatur in der betreffenden Zelle zur Voraussetzung haben. Eine Änderung der Bezugstemperatur hat eine Änderung der Konstanten c_1 und a zur Folge.

Zum Schluß möchte Verfasser noch bemerken, dass die gegebenen Formeln keinen Anspruch darauf machen, streng physikalisch diskutierbar zu sein, obwohl Ansätze dazu darin zu liegen scheinen, dass zu ihrer Aufstellung eine Reihenentwicklung von bestimmter Form verwendet wurde. Die Formeln sind aus Beobachtungen hervorgegangen und in erster Linie für die praktische Arbeit im Laboratorium bestimmt, wenn es sich darum handelt, über die Kapazitätsverhältnisse einer Zelle rasch einen Überblick zu bekommen.

Zusammenfassung. Kapazitätskurven für Bleizellen wurden untersucht. Es ergab sich für alle Kurven eine einheitliche Beziehung, die sich durch die allgemeine Formel $c_n^2 : \frac{c_n}{10} = \text{konstant}$ ausdrücken

läßt, worin c_n bzw. $\frac{c_n}{10}$ Kapazitätswerte bei den Entladezeiten n bzw. $\frac{n}{10}$ für ein und dieselbe Kurve und für vollständigen Spannungsabfall an den Klemmen der Zelle darstellen. Aus dieser Beziehung wurde eine Formel entwickelt, die gestattet, aus zwei Kapazitätsangaben die auf vollständige Entladungen sich beziehende Kapazitätskurve zu berechnen.

12. Dezember 1934.

M. RABL

Premierea unei publicațiuni a Institutului. « Academia Română » a acordat o parte din premiul « Nicoară » lucrării publicată în colecția « Institutului Român de Energie » de d-l Dr.-Ing. *Ion Bazgan*, cu privire la politica petrolului în funcție de situația explorărilor și problema combustibilului ¹⁾. Reproducem în cele ce urmează textul raportului prezentat Academiei de către d-l Prof. Dr. *L. Mrazec*, membru al « Academiei Române »:

« Am propus din eroare prezentarea acestei lucrări la concursul Statului « Lazăr »; socotesc că locul ei este la premiul « Nicoară », divizibil.

« E o broșură de 51 pagini, publicată în Buletinul « I.R.E. », « Institutul Național Român pentru Studiul Amenajării și Folosirii Izvoarelor de Energie », Anul III, 1935, Nr. 4, sub numărul de lucrare 97.

« Lucrarea e de fapt o dezvoltare a unei conferințe ținută la 19 Aprilie « 1935 în acel ciclu organizat de « I.R.E. » sub direcțiunea d-lui Inginer « *Constantin D. Bușilă*, în care se manifestă mai ales tineretul tehnic.

« În ansamblul ei, este o schiță a situațiunii în țară, punându-se în « evidență mai ales latura problemei din punct de vedere național.

¹⁾ Lucrarea d-lui Dr.-Ing. *Ion Bazgan*: « Politica petrolului în funcție de situația explorărilor și problema combustibilului » a apărut în Colecția de publicațiuni « I.R.E. » sub Nr. 97/1935, conținând 52 pag.

« Autorul făcând parte din Institutul de Conjunctură, fiind aici chiar « referent pentru petrol, a putut dispune de date numeroase și certe.

« Totul este împărțit în mai multe capitole scurte în care se atinge « în genere ușor, diferitele chestiuni privind diferitele aspecte ale problemei petrolului, atât din punct de vedere mondial cât și național. « În deosebi însă se pune în lumină justă principiile legii minelor din « 1924 care îndreptase politica de petrol pe calea unei naționalizări raționale și a unei îmbogățiri naționale, părăsită în 1929.

« Autorul înșiră în concluziunile sale lipsurile principale ale politicii « de zăcământ în materie de petrol la noi, insistând asupra concurenței « între petrol și cărbune în țară, una din multele anomalii economice ale « regimului nostru economic sub toate guvernele.

« Expunerea este clară. Lucrarea are bine înțeles unele lacune inerente caracterului ei. Ea prezintă o documentare sumară, dar suficientă « pentru cititorul străin de chestiune.

« Tabele statistice și câteva diagrame originale ușurează înțelegerea « textului.

« În conferință se reflectă, un ce, ce găsim în corpul nostru ingineresc « mai mult dezvoltat decât la politicieni și la economiști din țară. E acel « simțământ național și acel patriotism sincer din care izvorăște și o suflare de revoltă în contra indifferenței generale față de problema politică noastre de petrol. Acest aspect susținut de un optimism poate « exagerat, dă conferinței un caracter particular.

« Pentru acest motiv în special, pentru curajul care îl are un inginer « în serviciul unei întreprinderi particulare de a spune adevărul și de a « nu pierde încrederea în puțința de a recupera măcar o parte din ceea « ce o politică de 7 ani a dărâmat, cred că merită să fie încurajată mișcare « carea aceasta și să fie distinsă lucrarea prin o parte, fie cât de mică, din « premiul « Nicoară ».

Aniversarea de zece ani a « Institutului Român de Energie ». Duminică 22 Noemvrie 1936 s'a sărbătorit zece ani de activitate a « Institutului Român de Energie », care a luat ființă la 28 Iunie 1926 din inițiativa d-lui Prof. *Constantin D. Bușilă*. Acest Institut a fost înființat cu scopul de a studia chestiunile în legătură cu punerea în valoare, în modul cel mai rațional a izvoarelor de energie, și a celei mai avantajoase folosiri a acestei energii. În modul acesta Institutul urmărește a-și îndeplini programul său de activitate în cadrul intereselor economiei naționale.

În zece ani « Institutul Român de Energie », prin numeroșii și valoroșii săi colaboratori, urmărește interesante studii în cadrul programului inițial ce și-a stabilit în acord cu interesele generale ale țării. În această primă decadă de activitate, Institutul a organizat numeroase ședințe plene și ședințe de comitete speciale, cu scopul de a examina și discuta diferitele probleme; a organizat conferințe și comunicări urmate de discuțiuni contradictorii; a publicat mai mult de 300 volume și broșuri cu

aproape 20.000 pagini; a publicat o revistă științifică-tehnică în volume, ce apare trimestrial.

« Institutul Român de Energie » a stabilit legături cu organizațiunile științifice și tehnice din străinătate, și cu toate organizațiunile internaționale din domeniul electrotehnice și a asigurat participarea oficială românească la congresele energetice și electrotehnice internaționale, îngrijind și stimulând pe colaboratorii săi de a prezenta rapoarte foarte interesante cari au fost apreciate în lumea științifică și tehnică din străinătate, contribuind la ridicarea prestigiului Românilor, ca oameni de știință și tehnicieni. Știința și tehnica românească este azi cunoscută în străinătate datorită acțiunii « Institutului Român de Energie ».

Aniversarea de zece ani de activitate a Institutului a fost sărbătorită prin o ședință festivă ce a avut loc în sala de conferințe a « Societății Politehnice », și la care au asistat numeroase personalități reprezentanți ai organizațiilor de Stat, și a tuturor instituțiilor culturale, științifice, tehnice și economice, în afară de un foarte mare număr de membri ai Institutului.

Ședința festivă a fost prezidată de către d-l Prof. Dr. *L. Mrazec*, fost Ministru, membru al « Academiei Române », care a evidențiat rolul important al Institutului ca organ particular auxiliar a organelor de Stat, prin contribuția ce aduce spre buna rezolvare a politicii energetice. Președintele ședinței aduce elogiul fondatorului și Președintelui Institutului, d-l Prof. *Constantin D. Bușilă*.

Mai înainte de a începe cuvântarea sa, d-l Prof. *Constantin D. Bușilă*, Președintele « I. R. E. », aduce un respectuos omagiu M. S. Regelui Carol II și propune adunării să adreseze Capului Statului următoarea telegramă:

« Intruniți pentru a sărbători zece ani de activitate în folosul propășirii tehnicii și în interesul economiei naționale, membrii « Institutului Român de Energie » prezintă cele mai respectuoase omagii Majestății Voastre în care sunt întrupate toate speranțele de bine pentru viitorul țării și poporului românesc ».

B u ș i l ă

După aceea Președintele Institutului, d-l Prof. *Constantin D. Bușilă*, arată realizările în cei zece ani de activitate și face precizări pentru viitorul acestui Institut ca un organ de primă importanță pentru problema energetică, și prin urmare pentru întreaga evoluție economică a țării. Terminând, Președintele Institutului aduce pioase omagii memoriei membrilor onorari, corespondenți și efectivi ai Institutului, din țară sau din străinătate, cari azi nu se mai găsesc între noi. Intre membri onorari ai Institutului, azi dispăruți, Președintele aduce omagii memoriei lui *Vintilă Brătianu* marele propovăduitor și îndrumător al economiei naționale, un mare convins al rolului important ce buna folosire a izvoarelor naturale de energie are în evoluția economică a țării.

După Președintele Institutului au ținut cuvântări: d-l *Traian Pârvu*, Secretarul General al Ministerului Lucrărilor Publice, și d-l *E. Marian*, Secretarul General al Ministerului Industriei și Comerțului, în numele ministerelor respective și a titularilor departamentelor; d-l Prof. *N. Vasilescu Karpen* în numele « Academiei Române » și a Școalei Politehnice « Regele Carol II »; d-l Prof. *V. Vâlcovici* în numele « Societății Române de Științe »; d-l *C. Osiceanu* în numele « Asociației Industriașilor de Petrol din România »; d-l Prof. *I. St. Gheorghiu* în numele « Consiliului Technic Superior »; d-l *I. Rarincescu* în numele « Direcțiunii Generale a Energiei »; d-l *Dr. Hurmuzescu* în numele « Facultății de Științe a Universității din București »; d-l Prof. *Gr. Stratilescu* în numele « Societății Politehnice » și a « Societății Inginerilor Civili din Franța »; d-l *Andrei Ionescu* în numele « Asociației Generale a Inginerilor din România »; d-l Prof. *Theodor Ficșinescu* în numele « Uniunii Generale a Industriașilor din România »; d-l *M. Constantinescu* în numele « Asociației Inginerilor ieșiți din Universitatea din Liège »; d-l Prof. *I. Ștefănescu-Radu* în numele « Asociației Generale a Producătorilor și Distribuitorilor de Energie Electrică din România »; d-l Prof. *Marin Drăcea* în numele « Societății Progresul Silvic »; d-l *Ulisse Issărescu* în numele « Asociației Inginerilor ieșiți din Școala Politehnică din București »; d-l *Traian Meșianu* în numele « Asociației Inginerilor și Technicienilor din Industria Minieră »; d-l *Ștefan Mateescu* în numele « Inginerilor din Arad » și d-l Prof. *C. Budeanu*, Secretarul General al Institutului, care a arătat importantul rol al Institutului pentru îndrumare, spre o rațională rezolvare a unei politici energetice.

Toți oratorii au arătat rolul îndeplinit de Institut în evoluția vieții economice, și a scos în evidență meritele fondatorului și conducătorului Institutului.

Peste o sută de scrisori și telegrame au fost primite din diferite țări, aducând felicitări pentru activitatea trecută, și urări de prosperitate viitoare, din partea academiilor, organizațiilor științifice și tehnice, și distinsele personalități ale lumii științifice și tehnice.

În seara aceleiași zile, membrii și prietenii Institutului s'au întrunit în un banchet ce a avut loc în saloanele Athénée Palace pentru a sărbători pe creatorul și Președintele « Institutului Român de Energie » d-l Prof. *Constantin D. Bușilă*. Peste 120 persoane: foști miniștri, înalți demnitari ai Statului, profesori, oameni de știință, tehnicieni și economiști, s'au strâns sub președinția d-lui General *G. Vâlleanu*, fost Ministru, și au adus călduroase felicitări și urări Președintelui Institutului. După Președintele banchetului au ridicat toasturi d-nii: *E. Marian*, Secretarul General al Ministerului de Industrie; *N. P. Ștefănescu*; Prof. *D. Gusti*, Președintele « Institutului Social Român »; Prof. *Dr. Hurmuzescu*; Prof. *Th. Ficșinescu*; Prof. *C. Budeanu*; Prof. *I. St. Gheorghiu*; d-na Ing. *Alexandrina Petrescu*; Ing. *Gr. Vasilescu*; *M. Economu*, în numele presei tehnice; Ing. *D. Pastia*.

Tuturor le-a răspuns sărbătoritul, d-l *Constantin D. Bușilă*, arătându-și emoția ce simte față de o astfel de manifestație care constituie o

satisfacție pentru opera făcută pentru care tot meritul este a acelor ce au lucrat în jurul Institutului; Președintele « Institutului Român de Energie » mulțumește pentru bunele cuvinte ce i se adresează și le răsfrânge asupra colaboratorilor Institutului.

D-l *Constantin D. Bușilă* explică geneza acestui Institut, din convingerea ce a avut totdeauna asupra importanței problemei energetice pentru economia națională și a necesității de a se urmări problema, în mod rațional, pentru a se găsi cele mai bune soluțiuni. Institutul urmărește această problemă pe baze reale, prin serioase studii științifice și tehnice, lucrând cu obiectivitate, în afară de orice interese particulare, ci condus numai de interesele generale ale economiei naționale. Ca în toate celelate domenii în care a activat, Președintele Institutului spune că s'a bazat pe capacitatea și puterea de muncă a oamenilor de știință și a inginerilor Români, și s'a condus de necesitatea consolidării economiei naționale, Ca în toate manifestațiile sale teoretice și practice în domeniul economic, d-l Prof. *Constantin D. Bușilă* înțelege a urmări o politică economică națională, bazată pe forțele și capacitățile românești fără însă a practica o politică de naționalism exagerat care poate strica mai mult intereselor noastre naționale; de asemeni d-sa își exprimă, din nou, părerea că propășirea noastră economică necesită participări de capitaluri venite din străinătate cu scopul unei colaborări sincere, alături de capitalul și munca românească, fără tendințe de acaparare sau subjugare. Și România are obligațiunea unei politici de continuitate și de respectare a angajamentelor luate, pentru a da deplină siguranță, atât forțelor și capitalurilor străine ca și celor românești, în o operă folositoare propășirii economiei noastre naționale.

Congresul internațional a aplicațiunilor iluminatului. La 24 Iunie 1937 se va deschide la Paris Congresul internațional a aplicațiunilor iluminatului care se va termina la 1 Iulie.

Congresul este organizat de către « Association des Ingénieurs de l'Eclairage » și în programul acestui congres figurează chestiuni grupate în modul următor: izvoare luminoase; iluminatul căilor publice; iluminatul de serbări și expoziții; iluminatul medical și chirurgical; iluminatul industrial; iluminatul decorativ interior; iluminatul decorativ exterior; iluminatul natural.

Ca președinți de onoare a acestui Congres figurează d-nii: *André Blondel, Charles Fabry, Paul Janet, Clifford C. Paterson, Francis Rouland*. Comitetul de organizare a congresului este format din d-nii: *Robert de Valbreuze* ca Președinte; *Maurice Leblanc* ca delegat general, *Fabry, Forgell, Maisonneuve* ca Vice-președinți; *Salomon, Printz, Casieri, și Coegnit Dourgnon, Gouffé Thésu*. Secretari.

Informațiuni cu privire la colaborarea sau participarea la acest congres se pot obține dela « Institutul Român de Energie » (I.R.E.), București III, B-dul Take Ionescu, 27.

Conferința Internațională a marilor rețele electrice de înaltă tensiune ¹⁾. A noua sesiune a Conferinței internaționale a marilor rețele electrice se va deschide la Paris în ziua de 24 Iunie 1937 și va dura până în ziua de 2 Iulie 1937.

Informațiuni cu privire la această sesiune se pot obține dela « Institutul Român de Energie » (I.R.E.) pe lângă care funcționează Comitetul național român pentru participare la conferința internațională a marilor rețele electrice de înaltă tensiune (București III, B-dul Take Ionescu Nr. 27).

Între ultimile publicațiuni apărute în colecțiile « I.R.E. »-ului, menționăm — în cadrul liber al acestei pagini — o parte din ele și anume :

Nr. 114. Amenajarea căderilor de apă în România, de Dr.-Ing. *Dorin Pavel*.

Nr. 115. Mișcarea aluviunilor în cursurile de apă și la lucrările de derivare, de Prof. *D. Germani*.

Nr. 116. Problema energetică în România și raporturile ei cu noua lege administrativă, de Prof. *C. I. Budeanu*.

Nr. 117. Organizare națională a producțiunii de energie, de Ing. *C. Ianculescu*.

Nr. 118. Contribuțiuni la studiul umidității cărbunilor românești, de Ing. *E. Colev*.

Nr. 119. Elektrizität in der Landwirtschaft, von Ing. *Friedrich Brock*.

Nr. 120. Power Resources of Roumania, their Development and Utilization, by Dr.-Ing. *Dorin Pavel* and Ing. Dipl. *Eugeniu Bodea*.

Nr. 121. Lucrările de asanare a lacurilor din Valea Colentinei, de Ing. *N. G. Caranfil*, Dr.-Ing. *Dorin Pavel*, Ing. *D. R. Corbu*, Ing. *G. Vladimirescu*, și Ing. *A. G. Vuzitas*.

Nr. 122. Problemele fundamentale pentru viitorul industriei noastre de petrol, de Ing. Dr. *Valeriu Patriciu*.

Nr. 123. Petrolul și drepturile câștigate, de Ing. *G. Damaschin*.

¹⁾ A se vedea « Buletinul I.R.E. » Anul IV, Nr. 1/Martie 1936, pag. 245 și Nr. 2/Iunie 1936, pag. 483.

BIBLIOGRAFIE

F. WALLMÜLLER. Der Elektrizitätszähler. *Un volume de 1546 pages, plus 2000 figures et 8 tableaux. Druckerei und Verlagsanstalt Norden G.m.b.H. à Berlin, 1915.*

Cette grosse publication comprend deux parties distinctes: la première, avec 806 pages contient une introduction se rapportent aux différents sujets et la deuxième est relative aux compteurs et questions connexes.

L'introduction est divisée en six chapitres: sur la mathématique 118 pages, sur la mécanique 136 pages, sur la chimie 107 pages, une vue rétrospective sur le développement de l'électrotechnique avec 50 pages, électrotechnique générale 211 pages et instruments de mesure 174 pages.

La deuxième partie contient quatre chapitres: sur les compteurs 522 pages, sur les transformateurs de mesure 43 pages, sur les tarifs d'énergie 35 pages, normes et prescriptions 74 pages.

Dans les dernières 56 pages on trouve différents tableaux et divers compléments.

Le travail, par la richesse du matériel, constitue presque une encyclopédie qui est très utile par le contenu de cette première partie. Quant aux compteurs, on y trouve des études théoriques très complètes et des descriptions d'ordre constructif très détaillées sur les appareils en courant continu et en courant alternatif. On a la description des divers types de compteurs, des appareils pour des tarifs spéciaux (à limitation de courant, à double tarif, etc.), à prépaiement, pour l'énergie réactive, pour l'énergie apparente, etc., les schémas de montages et les moyens d'effectuer leur vérification et leur réglage.

On trouve également la description des usines de fabrication des compteurs, des stations d'essais et les moyens d'administrer et de contrôler les compteurs dans une centrale électrique.

Les transformateurs de mesure sont aussi examinés autant au point de vue théorique que constructif.

On trouve ensuite toutes les prescriptions allemandes se rapportant aux compteurs et aux transformateurs de mesure.

Le travail contient aussi une riche bibliographie.

Dans ces conditions, on se rend compte que l'ouvrage dont nous nous occupons et dont l'auteur est un des grands spécialistes dans la fabrication des compteurs, présente un intérêt tout particulier pour tous ceux qui s'occupent de ces appareils délicats. Quoique la littérature sur les compteurs soit suffisamment riche, cette nouvelle publication trouvera toujours sa place dans la bibliothèque de tous ceux qui vont étudier les compteurs soit au point de vue théorique, soit au point de vue pratique.

CESAR PARTENI ANTONI

Maître de Conférences à l'Université de Iassy

Anuarul Statistic al Conferinței Mondiale a Energiei (Statistical Year Book of the World Power Conference), Nr. 1, 1933—1934. Editat cu o introducere și un text explicativ de Frederick Brown, B. Sc. (Econ) F.S.S. Londra. Oficiul Central al Conferinței Mondiale a Energiei (36, Kingsway, W. C. 2), 1936 L 1.28,5 cm, 112 pag.

În toamna anului 1936 a apărut la Londra prima statistică mondială a izvoarelor de energie, conținând date referitoare la anii 1933 și 1934. Această lucrare a fost publicată de Conferința Mondială a Energiei și cuprinde date separate pentru circa 60 țări, iar acolo unde s'au putut realiza, totaluri pe continente și chiar pentru lumea întreagă.

Înainte de a intra în cuprinsul acestei lucrări, unice în felul ei, este interesant de reprodus condițiile, care au condus la necesitatea editării și publicarea Anuarului statistic mondial al energiei¹⁾.

Unul din scopurile principale a Conferinței Mondiale a Energiei fiind inventarierea izvoarelor mondiale de combustibil și de energie, s'au luat în studiu statisticile disponibile, cu care ocazie s'a văzut că ele nu sunt redactate pe o bază comparabilă. Din acest motiv, la Reuniunea pe secții a Conferinței Mondiale a Energiei din Basel 1926, s'a luat hotărârea de a se căuta cele mai bune mijloace de redactare a statisticelor izvoarelor energetice ale lumii pe o bază comparabilă. În acest scop Comitetele Naționale ale Conferinței au fost solicitate să prepare câte un formular de statistică pentru un anumit izvor de energie sau un combustibil dat. De asemenea s'a hotărât să se recurgă la sprijinul Uniunii Internaționale a Producătorilor și Distribuitorilor de Energie Electrică în ceea ce privește strângerea statisticelor referitoare la electricitate.

În 1928 s'au prezentat primele schițe de formular, iar ulterior s'a format un subcomitet special al izvoarelor de energie sub președinția d-lui O. C. Merrill (Statele-Unite), care și-a luat sarcina de a prepara formularele și a redacta definițiile termenilor și unităților, necesare la

¹⁾ După datele cuprinse în introducerea Anuarului redactată de d-F. Brown, Conferențiar de statistică și afaceri administrative la Universitatea din Londra.

redactarea Anuarului statistic pe baze comparabile. Aceste definiții sunt reproduse în textul Anuarului.

În 1934 lucrările pregătitoare au fost terminate, adoptându-se, după o sesiune la Paris în 1932 și alta la Copenhaga în 1933, forma finală a definițiilor și tablourilor de inclus în Anuar.

În același timp s'a hotărât redactarea unui Anuar Statistic experimental, care a și apărut la începutul anului 1936, fiind distribuit Comitetelor Naționale a Conferinței Mondiale pentru ca acestea să aducă criticele și corecțiunile necesare, care au fost avute în vedere la editarea lucrării definitive despre care tratăm.

Redactarea atât a Anuarului experimental, cât și a Anuarului definitiv, s'a făcut în baza deciziunilor luate de către Consiliul Executiv Internațional al Conferinței Mondiale a Energiei, care prevedeau:

a) Să nu se adopte pentru moment formule pentru strângerea datelor referitoare la energia vântului și a soarelui;

b) Să se completeze statisticele izvoarelor de energie cu statistici pentru producție, stocuri, import, export, consumație, etc.;

c) Să se introducă în statisticele energiei hidraulice acele ale izvoarelor exploatate de energie a mareelor;

d) Să se ceară permisiunea de a se reproduce statisticele electrice ale Uniunii internaționale a producătorilor și distribuitorilor de energie electrică;

e) Să se introducă în tablourile cu privire la energia hidraulică exploatată, câteva coloane în legătură cu statisticele strânse de Uniune, referitoare la numărul și capacitatea centralelor mai mari de 1000 kW;

f) Să se includă în Anuarul Statistic toate statisticele serioase, strânse fie prin formulele Conferinței Mondiale a Energiei, fie în alt mod, însă cu indicația originii datelor;

g) Să se dea note explicative la toate tablourile publicate.

Cuprinsul Anuarului este următorul:

I. Introducerea, redactată de d-l *F. Brown*, în care se face istoricul lucrărilor pregătitoare a Anuarului Statistic mondial.

II. Combustibili solizi cu subdiviziunile:

A) Cărbune, cărbune brun, lignit și turbă (4 tablouri);

B) Lemnul (2 tablouri).

III. Combustibili lichizi cu subdiviziunile C. Petrol (3 tablouri), D, Benzoli (1 tablou), E, Alcoolii (1 tablou).

IV. Combustibili gazoși, cuprinzând numai gazul natural (2 tablouri).

V. Energia hidraulică și Electricitatea, cu câte o subdiviziune pentru fiecare din aceste elemente (2 tablouri, respectiv 3 tablouri).

S'a omis pentru moment din acest Anuar gazul fabricat care va fi introdus în edițiile viitoare.

În afară de tablourile indicate mai sus, Anuarul Statistic mai cuprinde o serie de 15 tablouri totalizatoare pe continente și pentru lumea întreagă și anume:

Tabloul A) Izvoarele mondiale de cărbune, cărbune brun, lignit și turbă;

Tabloul B) Producția mondială de cărbune în anii 1933 și 1934;

Tabloul C) Producția mondială de cărbune brun, lignit și turbă în anii 1933 și 1934;

Tabloul D) Izvoarele mondiale de lemne;

Tabloul E) Tăiatul mondial de lemne în 1933;

Tabloul F) Producția pe hectar de suprafață forestieră în 1933;

Tabloul G) Producția mondială de petrol brut în 1933 și 1934;

Tabloul H) Statistica anuală a alcoolului etilic în 8 state europene în 1933 și 1934;

Tabloul I) Producția de gaz natural în anii 1933 și 1934;

Tabloul J) Energia hidroelectrică exploatată;

Tabloul K) Centralele termice în 1933;

Tabloul L) Centralele hidroelectrice în 1933;

Tabloul M) Centralele termice și hidroelectrice în 1933;

Tabloul N) Producția mondială de electricitate în 1933 și 1934;

Tabloul O) Distribuția mondială și de electricitate în 1933.

România figurează în acest Anuar la următoarele capitole: cărbune, lignit, petrol, gaz natural, energie hidroelectrică și electricitate.

Pe măsură ce statisticele noastre naționale vor fi puse în concordanță cu statisticele mondiale, bogăția materialului informativ referitor la România va crește. Pentru ca acest deziderat să se îndeplinească, datele noastre trebuesc însă strânse în conformitate cu definițiile adoptate de Conferința Mondială a Energiei cu privire la termeni și unități.

Dar despre această chestiune ne rezervăm dreptul a trata ulterior.

În rezumat putem spune că Anuarul Statistic al Conferinței Mondiale a Energiei cuprinde cele mai complete date statistice asupra izvoarelor mondiale de energie, dintre care unele n'au mai fost publicate până în prezent, astfel încât va constitui un bogat izvor de informații pentru specialiști.

Ing. ALEXANDRINA G. PETRESCU

REPUBLICA PORTUGUEZA. Estatística das Instalações eléctricas em Portugal. Ano de 1935 ¹⁾. (Un volum de 330 pagini, Lisboa 1936).

Această statistică cuprinde toate instalațiunile electrice existente în Portugalia la finele anului 1935.

Prima parte se referă la elementele generale ale producerii și distribuirii energiei electrice, din care extragem:

¹⁾ A se vedea recenzia pe anul 1933 în « Buletinul I.R.E. », Anul II, Nr. 3, Septembrie 1934, pag. 692.

La sfârșitul anului 1935 erau instalate în Portugalia un număr de 98 centrale hidroelectrice reprezentând o putere totală de 65.592 kW și 505 centrale termoelectrice reprezentând o putere de 167.835 kW, deci în total 603 centrale electrice cu o putere instalată de 233.427 kW.

Energia produsă în același interval de timp a fost de 239.150.809 kWo în uzinele termice și de 116.470.889 kWo în uzinele hidraulice, sau în total s'au produs 355.621.698 kWo.

Față de anul 1934, creșterea producerii de energie a fost de 13,31% la uzinele hidroelectrice, 7,64% la uzinele termoelectrice sau în mediu de 9,43%.

Numărul de ore de utilizare a puterii instalate a fost în acest an de 1523 ore.

De asemenea s'a importat o cantitate de energie de 184.994 kWo.

Din energia produsă și importată s'a distribuit la consumatori o cantitate de 301.367.646 kWo și anume 234.507.076 kWo de către uzinele publice și 66.860.570 kWo de către uzinele particulare.

Din energia distribuită de către uzinele publice se repartizează 17.230.583 asupra luminatului public, 39.719.217 kWo asupra luminatului particular, 47.169.021 kWo asupra tracțiunii electrice, 119.815.863 kWo asupra forței motrice și 10.572.392 kWo asupra industriilor electrochimice.

Numărul de consumatori de energie electrică se ridică la 432 producători particulari, 560 consumatori alimentați pe înaltă tensiune și 265.752 alimentați pe joasă tensiune.

Consumația specifică de energie electrică a fost în anul 1935 de 47,4 kWo pe cap de locuitor. Ținând seama însă numai de populația deservită, consumația specifică se ridică la 99 kWo pe cap de locuitor. Referindu-ne la orașele Lisabona și Porto, această consumație specifică devine de 148,83, respectiv de 204,98 kWo pe cap de locuitor.

Lungimea totală a liniilor de înaltă tensiune era de 4.057.819 km, iar numărul de stații de transformare, care alimentează direct receptorii, de 1565 cu o putere instalată de 134.323 kVA.

Tensiunile de distribuție variază între 24 V curent continuu și 75.000 V curent trifazic.

Această parte a statisticii e completată cu date asupra tracțiunii electrice, asupra condițiilor de exploatare a uzinelor, asupra consumațiunii medii de combustibil, asupra personalului din întreprinderile electrice, asupra accidentelor la instalațiunile electrice și se termină cu elemente comparative cu privire la puterea instalată, producerea și consumația de energie electrică, consumația specifică medie pe cap de locuitor, linii de înaltă tensiune și cu o serie de grafice referitoare la aceleași elemente.

În partea doua sunt redată caracteristicile fiecărei centrale electrice în parte sub formă de tablouri, cu următoarele subdiviziuni:

1. Uzini hidroelectrice de serviciu public;
2. Uzini termoelectrice de serviciu public;

3. Uzini hidroelectrice particulare cu puteri egale sau mai mari de 20 kW;
4. Uzini termoelectrice particulare cu puteri instalate egale sau mai mari de 20 kW;
5. Substațiuni;
6. Consumația de energie electrică în 1935;
7. Linii de înaltă tensiune la 31 Decembrie 1935 (cu tensiuni egale sau mai mari de 2000 V).

A. P.

Hydrographisches Jahrbuch der Schweiz 1935¹⁾. (*Annuaire hydrographique de la Suisse, 1935*). Publicația Serviciului Federal al Apelor din Elveția. (Un volum de 150 pag. și o hartă, Berna 1936).

Anuarul hidrografic al Elveției pe anul 1935 își menține forma simplificată din anul precedent, care a fost bine primită de cercetători, perfecționându-și totuși conținutul prin aceea că dă 2 valori limite între care se găsește debitul la ape mari. În cazul în care abaterea față de valoarea medie e mai mică decât $+2\frac{1}{2}\%$, se dă o singură valoare pentru debit.

Anuarul cuprinde următoarele 3 părți:

I. Tabloul tuturor stațiunilor, care au făcut parte în 1935 din rețeaua limnimetrică elvețiană cuprinzând în total 285 stațiuni.

Această parte este completată cu o caracterizare hidrografică a anului 1935, care a fost un an foarte ploios, din care rezultă că în acest an debitul mediu anual a fost mai mare decât media dintr'un lung șir de ani.

Această mărime a debitelor a condus la o ridicare a nivelului mediu anual al lacurilor cu cca 4—9 cm față de nivelul mediu dintr'o serie de ani de observație.

II. Nivelul de apă pentru 132 stațiuni pe cursuri de apă și lacuri mici, cuprinzând minimul zilnic, media anuală și nivelul maxim. Urmează apoi ridicările limnigrafice și înălțimile limnimetrice a tuturor stațiunilor de pe lacurile importante și nivelul de apă caracteristic la 43 stațiuni.

III. Debitul a 110 stațiuni de măsură. În această parte se arată relația dintre debite și înălțimile limnimetrice. Urmează apoi debitele maxime, minime și mediile zilnice din fiecare lună a anului 1935, valoarea maximă, minimă și mediile lunare precum și vârful cel mai ridicat al anului. Graficele cuprind debitele medii lunare în 1935 și într'o serie de ani, precum și debitele din timpul topirii zăpezilor.

Lucrarea se termină cu o hartă sinoptică a rețelei limnimetrice elvețiene.

A. P.

¹⁾ A se vedea recenziile pe anii precedenți în « Buletinul I.R.E. », Anul II, Nr. 4, Decembrie 1934, pag. 949—950; Anul III, Nr. 3, Septembrie 1935, pag. 807—809.

Revue de la situation économique mondiale. (*Un volum de 364 pag., Genève, 1936*).

Este a cincea ediție ce Societatea Națiunilor publică cu scopul ca, în o serie de studii, să prezinte un expozeu cât mai complet a evenimentelor economice ale anului 1935—1936.

Lucrarea este întocmită de către d-l *T. B. Condliffe*, fost profesor de științe economice la « Canterbury College » din Noua Zeelanda, și la Universitatea din Michigan. Această lucrare este bazată pe documentația strânsă de către serviciul respectiv al Societății Națiunilor și care poate fi consultată de acele persoane ce doresc a aprofunda anumite chestiuni menționate în această dare de seamă anuală.

— c —

PASDEMARGIAN (H.). Memento Organizatorului : 300 de sugestii pentru sporit randamentul unei întreprinderi. *Traducere în românește de Ing. P. P. Dulfu.* Un volum de 108 pag. cu numeroase planșe. București 1936.

Lucrarea face o expunere metodică a diverselor puncte ce trebuiesc avute în vedere în organizarea sau reorganizarea unei întreprinderi sau unui serviciu și este foarte utilă oricărui industriaș, technician sau șef de serviciu.

Osiceanu (C.) Combustibilul lichid mondial și considerațiuni generale asupra industriei de petrol din România. O broșură de 80 pag., 26 fig. și 2 planșe conținând expozeul prezentat la conferința parlamentară internațională de comerț. București 1936.

Conferințe publice ținute la Școala Politehnică din Timișoara (1921—1936. O broșură de 36 pagini. Timișoara 1936.

Gheorghiu (Ion S.). Les inductances partielles de fuites dans les transformateurs et leur détermination expérimentale. O broșură de 12 pag. extras din « *Revue générale d'Electricité* ». Paris 1936.

Gheorghiu (Ion S.). Le problème générale de la répartition des courants dans la marche en parallèle des transformateurs. O broșură de 10 pag. extras din « *Bulletin de mathématiques et de physique pures et appliquées de l'Ecole Polytechnique Roi Carol II* ». București 1936.

Mrazec (L.). Le progrès de la science minéralogique dans les quarante dernières années. O broșură de 26 pag. publicată în colecția « Etudes et recherches » a « *Academiei Române* ». București 1936.

Degone (M.) et Genissieu (E.). Utilisation des forces hydrauliques. Quatrième édition. Un volum de 444 pag., cu 235 fig. în text și 7 planșe repub. Paris, 1936.

Eddington (Sir Arthur). Nouveaux sentiers de la science. Un volum de X + 434 pag. (Traducere de Guénard). Paris 1936.

Antonini (Jules). Le rail, la route et l'eau. Un volum de XIV + 164 pag. Paris 1936.

Ekström (John-Erik). Die allgemeine Lösung des achsensymmetrischen Schalenproblems mit besonderer Rücksicht auf ellipsoidische Dampfkesselböden. Un volum de 142 pag. Stockholm, 1936.

Pohl (R. W.) Otto von Guericke als Physiker. O broșură de 24 pag. Berlin, 1936.

Jahrbuch des Forschungs-Instituts der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft. Vierter Band (1933—1935). Un volum de 196 pag. cu 85 fig. în text. Berlin, 1936.

Die Elektrizitäts-Wirtschaft im Deutschen Reiche. (1935). Un volum de VIII + 810 pag. Berlin.

La Cour (I. L.); Faye-Hausen (K). Die Wechselstromtechnik: II. Band: Die Transformatoren. A 3-a ediție. Un volum de XV + 699 pag. cu 535 figuri în text și 16 planșe. Berlin 1936.

Richter (Rudolf). Elektrische Maschinen. IV. Band: Die Induktionsmaschinen. Un volum de X + 440 pag. cu 263 figuri în text. Berlin 1936.

Haager-Wanderhang (Dr. Karl). Das neue österreichische Wasserrecht. Un volum de XVI + 484 pag. Wien 1936.

Fröhlich (Herbert). Elektronentheorie der Metalle. Un volum de VII + 386 pag. cu 71 figuri în text. Berlin 1936.

Blätter für Geschichte der Technik, Drittes Heft. Un volum de VI + 102 pag. Wien 1936.

În acest volum Prof. *Alfred Lechner* de la Școala Technică Superioară din Viena, a publicat un studiu asupra persoanei și lucrărilor, în domeniul turbinelor de apă, a lui *Viktor Kaplan* (pag. 15—74).

Jahrbuch für die Gewässerkunde Norddeutschlands (1934). Un volum de 336 pag. și 7 planșe în afară de text, publicat de «*Preussische Landesanstalt für Gewässerkunde und Hauptnivellements*». Berlin 1936.

